



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001:2015 PARA LA MEJORA DE LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA SC INGENIEROS DE
PROYECTOS S.A.C.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

CUYUTUPA FUENTES, NATHALIA JOSEFA

ASESOR

DR. BRAVO ROJAS, LEONIDAS MANUEL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Presidente

Secretario

Vocal

DEDICATORIA

A Juan y Carina quienes me inspiran cada día para lograr mis metas con su perseverancia, humildad y comprensión.

A Miguel quien me enseñó a creer en mi misma y a descubrir que la única forma de salir adelante es mediante la educación.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que colaboraron directa e indirectamente conmigo para que este trabajo se logre.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Nathalia Josefa Cuyutupa Fuentes con DNI N° 73990548, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nathalia Josefa Cuyutupa Fuentes

Lima, 19 julio del 2017

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 para la mejora de la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Industrial

La Autora

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad Problemática	18
1.2. Trabajos Previos	27
1.3. Teorías relacionadas	30
1.3.1. Calidad	31
1.3.2. Sistema de Gestión de Calidad	34
1.3.3. Norma ISO 9001:2015	39
1.3.4. Productividad	44
1.4. Marco Conceptual	48
1.5. Formulación del Problema	50
1.6. Justificación	50
1.6.1. Justificación Social	50
1.6.2. Justificación Económica - Financiera	51
1.6.3. Justificación Teórica	52
1.6.4. Justificación Metodológica	52
1.7. Hipótesis	53
1.7.1. Hipótesis General	53
1.7.2. Hipótesis Específicas	53
1.8. Objetivos	54
1.8.1. Objetivo General	54
1.8.2. Objetivos Específicos	54
II: MARCO METODOLÓGICO	55
2.1. Tipos y diseño de Investigación	56
2.1.1. Tipo de Estudio	56
2.1.2. Diseño de Investigación	57
2.2. Operacionalización de Variables	57

2.2.3.	Definición Operacional	59
2.2.4.	Dimensión	59
2.2.5.	Indicadores.....	60
2.2.6.	Escala de Medición	60
2.3.	Población y Muestra	61
2.3.1.	Población	61
2.3.2.	Muestra	61
2.3.3.	Muestreo	62
2.3.4.	Criterios de Selección	62
2.3.5.	Validez y Confiabilidad del Instrumento	62
2.4.	Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos	63
2.4.1.	Instrumentos de Recolección de Datos.....	63
2.4.2.	Técnicas de Recolección de Datos	63
2.5.	Métodos de Análisis de Datos.....	63
2.5.1.	Análisis de Datos	64
2.6.	Aspectos Éticos	65
2.7.	Desarrollo de la Propuesta	65
III:	RESULTADOS	107
IV:	DISCUCIONES.....	117
V:	CONCLUSIONES.....	119
VI:	RECOMENDACIONES.....	121
VII:	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: DIAGRAMA DE ISHIKAWA	22
GRÁFICO N° 2: DIAGRAMA DE PARETO	26
GRÁFICO N° 3: PRODUCCIÓN VERSUS MANO DE OBRA EN PLANTA_ ANTES	67
GRÁFICO N° 4: DISTRIBUCIÓN DE CARGA DE PROYECTOS EN CARTERA_ ANTES	67
GRÁFICO N° 5: PROCESO DE ESTUDIO DE MÉTODOS	71
GRÁFICO N° 6: PROCESO DE DISEÑO_ DESPUÉS.	82
GRÁFICO N° 7: PROCEDIMIENTO DE SOLICITUDES DE CAMBIO	83
GRÁFICO N° 8: PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN....	84
GRÁFICO N° 9: AVANCE DEL PROYECTO EN CUATRO FASES	88
GRÁFICO N° 10: PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO.....	88
GRÁFICO N° 11: PRODUCCIÓN Vs MANO DE OBRA EN PLANTA_ DESPUÉS.....	90
GRÁFICO N° 12: DISTRIBUCIÓN DE CARGA DE PROYECTOS EN CARTERA_ DESPUÉS	90
GRÁFICO N° 13: AVANCE DE IMPLEMENTACIÓN EN REDUCCIÓN DE DÍAS DE ATRASO.	92
GRÁFICO N° 14: COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE – ANTES.....	103
GRÁFICO N° 15: COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE – DESPUÉS	104
GRÁFICO N° 16: CRECIMIENTO EN LA SITUACIÓN ACTUAL MEJORADA.....	105
GRÁFICO N° 17: VARIABLE INDEPENDIENTE	108
GRÁFICO N° 18: PROYECCIONES DEL SECTOR MINERÍA.....	128
GRÁFICO N° 19: PRINCIPALES DESTINOS DE EXPORTACIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO.....	128
GRÁFICO N° 20: PROYECTOS DE INVERSIÓN: CANTIDAD DE PROYECTOS	129
GRÁFICO N° 21: COSTOS POR PROYECTO DE INVERSIÓN.....	129

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN N° 1: BENEFICIOS Y VENTAJAS COMPETITIVAS TRAS LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SGC.....	37
ILUSTRACIÓN N° 2: MAPA DE PROCESO.....	80
ILUSTRACIÓN N° 3: POLÍTICA DE CALIDAD.....	86
ILUSTRACIÓN N° 4: JUICIO DE EXPERTOS I.....	135
ILUSTRACIÓN N° 5: JUICIO DE EXPERTOS II.....	136
ILUSTRACIÓN N° 6: JUICIO DE EXPERTO III.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS U OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	23
TABLA N° 2: ESTRATIFICACIÓN	24
TABLA N° 3: ANÁLISIS DE CRITICIDAD	25
TABLA N° 4: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	27
TABLA N° 5: CUADRO COMPARATIVO DE MODELOS DE CALIDAD	38
TABLA N° 6: BASE DE DATOS ANTES EN KILOGRAMOS	66
TABLA N° 7: KILOGRAMOS PRODUCIDOS POR MES	68
TABLA N° 8: BASE DE DATOS ANTES EN FUNCIÓN A LOS INGRESOS Y EGRESOS ECONÓMICOS	69
TABLA N° 9: PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN	72
TABLA N° 10: CRONOGRAMA ACTUALIZADO AL 27 DE JUNIO: AVANCE PLANIFICADO VS. AVANCE REAL	74
TABLA N° 11: ANÁLISIS DE CUESTIONES INTERNAS Y EXTERNAS	75
TABLA N° 12: RESUMEN DE ANÁLISIS DE LAS PARTES INTERESADAS.....	76
TABLA N° 13: ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS PARTES INTERESADAS.	77
TABLA N° 14: EXTRACTO DE LA DECLARACIÓN DE ALCANCE.....	78
TABLA N° 15: EXTRACTO DE LA DECLARACIÓN DE ALCANCE.....	79
TABLA N° 16: BASE DE DATOS DESPUÉS EN KILOGRAMOS	89
TABLA N° 17: KILOGRAMOS PRODUCIDOS POR MES	91
TABLA N° 18: BASE DE DATOS DESPUÉS EN FUNCIÓN A LOS INGRESOS Y EGRESOS ECONÓMICOS	91
TABLA N° 19: INDICADOR DE CALIDAD: PROYECTO POR MES.	93
TABLA N° 20: INDICADOR DE CALIDAD: PROYECTO EN DÍAS ANTES	94
TABLA N° 21: INDICADOR DE CALIDAD: PROYECTO EN DÍAS DESPUÉS	95
TABLA N° 22: INDICADOR DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE: PROYECTO EN MESES	96
TABLA N° 23: INDICADOR DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE: PROYECTO EN DÍAS	97
TABLA N° 24: INDICADOR DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS.....	98
TABLA N° 25: INDICADOR DE EFICIENCIA: PROYECTO POR MES.....	99
TABLA N° 26: INDICADOR DE EFICIENCIA: PROYECTO POR DÍAS	100
TABLA N° 27: INDICADOR DE EFICACIA: PROYECTOS POR MES.....	101
TABLA N° 28: INDICADOR DE EFICACIA: PROYECTOS POR DÍAS	102
TABLA N° 29: COSTOS DE COMPRA.....	105
TABLA N° 30: PRECIO DE VENTA.....	106
TABLA N° 31: BENEFICIO / COSTO.....	106
TABLA N° 32: PRUEBA DE NORMALIDAD DE PRODUCTIVIDAD CON SHAPIRO WILK	109
TABLA N° 33: COMPARACIÓN DE MEDIAS DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	110
TABLA N° 34: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA PRODUCTIVIDAD	110
TABLA N° 35: PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA EFICIENCIA CON SHAPIRO WILK	111
TABLA N° 36: COMPARACIÓN DE MEDIAS DE EFICIENCIA ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	112
TABLA N° 37: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA EFICIENCIA	113
TABLA N° 38: PRUEBA DE NORMALIDAD DE EFICACIA CON SHAPIRO WILK	114

TABLA N° 39: COMPARACIÓN DE MEDIAS DE EFICACIA ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	115
TABLA N° 40: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE WILCOXON PARA EFICACIA.....	116
TABLA N° 41: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN	130
TABLA N° 42: INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD	131
TABLA N° 43: INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN DE SATISFACCIÓN DE CLIENTE.....	132
TABLA N° 44: INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN DE EFICACIA	133
TABLA N° 45: INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA.....	134

RESUMEN

La investigación aplicada busca determinar, cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de proyectos. La evidencia de esta mejora se realizó a través del planteamiento y aplicación de los indicadores de eficiencia y eficacia, los cuales dependen del sistema de gestión de calidad. Por consiguiente, este sistema fue construido bajo la estructura de la norma, cuyo enfoque es la satisfacción del cliente, el pensamiento basado en riesgos, la gestión por procesos y la estructura del ciclo de Deming.

Para lograr el cumplimiento de la norma y el objetivo trazado se obtuvo el compromiso de la alta dirección, la identificación de los procesos que ayudan al logro de la misión y visión de la empresa, así como su posterior levantamiento de información en primera instancia y la señalización de los otros procesos requeridos a un corto y mediano plazo, el análisis de cada proceso o subproceso incluyendo su análisis de riesgos y mejora, capacitación y establecimiento del control, aplicado a través de los indicadores de calidad y de satisfacción al cliente.

Los indicadores mencionados y contrastados, demuestran el parentesco que guardan entre sí cuando estos son sometidos a un análisis descriptivo e inferencial, reflejándose como producto de la eficacia y eficiencia la mejora de la productividad desde un 0% a un 13% cuyo tiempo de aplicación fue del 20 de abril al 25 de mayo.

El sistema de gestión de calidad logra reducir a 0 las no conformidades, las quejas y reclamos y los pedidos no entregados a tiempo, reduciendo a su vez sus costos de compra en 0.64 kg/\$ y su precio de venta incrementándose a un 0.89 kg/\$.

Estos resultados se obtuvieron tras el primer corte, a un mes de implementado el sistema con solo 4 mejoras iniciales que generaron gran impacto, las cuales fueron: proceso de diseño, solicitudes de cambio, control de proveedores y planificación de la producción.

La pesquisa concluye, que la relación existente entre calidad y productividad es directamente proporcional, por lo tanto al mejorar las cualidades de la primera, se mejora cuantitativamente la segunda, validándose la relación de mejora a través de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001:2015.

Palabras clave:

Sistema de gestión de calidad, Productividad, Norma ISO 9001:2015, Calidad, Eficacia, Eficiencia, Satisfacción del cliente.

ABSTRACT

The applied research seeks to determine, as the implementation of a quality management system based on the ISO 9001: 2015 SC Ingenieros de Proyectos. Evidence of this improvement was made through the design and use of indicators of efficacy and effectiveness, which depend on the quality management system. Therefore, this system was built under the structure of the standard, whose focus is customer satisfaction, risk-based thinking, process management and the structure of the Deming cycle.

To achieve compliance with the standard and the outlined objective, the commitment of top management was obtained, the identification of the processes that help the achievement of the mission and vision of the company, as well as its subsequent information gathering in the first instance and the signaling the other processes required in a short and medium term, the analysis of each process or sub process including its risk analysis and improvement, training and establishment of control, applied through quality indicators and customer satisfaction.

The indicators mentioned and contrasted, show the kinship between them when they are subjected to a descriptive and inferential analysis, being reflected as a product of efficiency and efficiency the improvement of productivity from 0% to 13% whose time of application was from April 20 to May 25.

The quality management system manages to reduce nonconformities, complaints and claims and orders not delivered on time to 0, reducing its purchase costs by 0.64 kg/\$ and selling price increasing to 0.89 kg/\$.

These results were obtained after the first cut, a month after the system was implemented with only four initial improvements that generated great impact, which were: design process, change requests, supplier control and production planning.

The research concludes that the relationship between quality and productivity is directly proportional, therefore, by improving the quality of the first, the second is

quantitatively improved, and the relationship of improvement is validated through a quality management system under the standard ISO 9001: 2015.

Keywords:

Quality management system, Productivity, ISO 9001: 2015, Quality, Efficiency, Efficiency, Customer satisfaction.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.36) comenta que existen dos tipos de realidades: Interna, es aquella realidad subjetiva la cual puede ser organizada y desarrollada en función a la lógica a través de formales teorías, y Externa, cuyas características son la objetividad y su independencia de lo que podamos creer de ella. Ambas realidades son consideradas para el enfoque cuantitativo, sin embargo busca como la realidad subjetiva encaja en la realidad objetiva descrita. A continuación se describirá la realidad problemática planteada:

Latinoamérica se caracteriza por el extractivismo, tales como hidrocarburos, gasíferos y minerales, sin embargo estos no fueron procesados en el país origen, estos fueron exportados directamente, acota Bárcena, secretaria ejecutiva del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (América Economía, 2014, p.1). A pesar de ello, las ganancias generadas tampoco generaron reinversión o distribución hacia la región, traduciéndose en un sistema económico indefectible.

Lo correcto es suscitar una economía circular, cimentada en nuevas tecnologías a fin de manejar sosteniblemente los recursos. Los países más representativos son Ecuador, que maneja 14 sectores con sus cadenas de valor respectivas; Bolivia, por medio de la nacionalización del gas lograron invertir y revalorizar la infraestructura; Argentina, cuyo ámbito de diversificación es el agrícola, Brasil, ámbito automotriz y metalmecánico y México, gracias a la inserción de cadenas de valor en la economía Americana.

El desarrollo social de Latinoamérica según Bárcena, debe propulsarse desde el Estado-mercado-sociedad, la educación técnica debe asegurar una inserción elevada en lo que se refiere a productividad, así como un acuerdo de parte de las empresas y las universidades para mejorar el mercado de empleo, la meta es transformar en grandes cadenas de valor a los países latinoamericanos, mediante la industrialización junto a las mejoras tecnológicas.

Es importante resaltar a Perú como un país que desde sus inicios desarrolló con talento la transformación de los metales, destacándose en ingenio y capacidad.

Actualmente el sector metalmecánico constituye el 20% de la producción manufacturera en nuestro país ya que mantiene estrechas relaciones con otros sectores, tales como la construcción, minería, energía, pesca, gas y el petróleo. Ello exige la continua capacitación mediante el vínculo con empresas extranjeras para el uso de nuevas tecnologías, técnicas y mejoras en la calidad para ser competitivo a nivel nacional e internacional.

La característica que más destaca en el rubro, es su efecto multiplicador, por sus procesos complejos en tecnología y a su capacidad para adecuarse a las características infinitas de un producto, cubriendo así las necesidades del mercado. En el 2015, el sector metalmecánico se vio afectado, justificado en la carencia de nuevos proyectos concernientes a la minería e hidrocarburos, impactando directamente en la cantidad de personal adquirido, disminuyendo la demanda de este. Es importante recalcar que el promedio de sueldos de este rubro, es el más alto dentro del sector manufactura, a consecuencia del factor riesgo implicado, logrando ganar sobre los 1500 soles a diferencia de los 1200 mensuales de otras manufacturas.

Económicamente se mantiene una inflación del 2.8%, siendo esta la segunda más baja de América Latina, déficit fiscal del 3% e indica el Banco Central de Reserva del Perú (BCR) una proyección para el cierre de este año al 4% en lo que corresponde al crecimiento de la economía y su estimación para el 2017 se reduce de un 4.6% a 4,5% a causa del mínimo desarrollo del sector hidrocarburos (de 8.5% a 5.9%) por los inconvenientes en el Oleoducto peruano, posicionándonos así según el Fondo Monetario Internacional (FMI) como el país que crecería más en Latinoamérica.

Además el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) eleva su proyección para el próximo año de 4.6% a 4.8%, por el despliegue tardío de proyectos mineros, mayormente por conflictos sociales y el impulso de la inversión privada, debido a la confianza generada tras las elecciones del pasado 28 de julio. De igual modo el BCR genera expectativa este año en el sector minería con un porcentaje del 18.2%, esto se debe al inicio de actividades en Las Bambas, Cerro Verde, Toromocho y

Constancia, como lo asegura Mendoza, Director de Maestrías de Economía de la Universidad del Pacífico (ver anexo Gráfico N°18), sin embargo no es un indicador de incremento para la manufactura peruana, ya que esta viene descendiendo desde hace dos años, el mismo tiempo que viene decreciendo la inversión privada, sumado a una baja demanda interna, escasa inversión pública y la volatilidad del tipo de cambio. Dicha volatilidad ha incrementado por la tasa de interés de la Reserva Federal de Estados Unidos y este afecta a su vez a las empresas metalmecánicas que en su mayoría están dolarizadas.

En cuanto a las alianzas globales, el TPP o Acuerdo de Asociación Transpacífico nos permite tener un mercado en el que los doce países incluidos generan compra y venta de bienes y servicios a este mismo mercado, entre los países aliados encontramos a EE.UU, Japón, Canadá y México, esta alianza se traduce como una oportunidad hacia nuevos mercados.

Asimismo, las exportaciones no tradicionales referente al sector metalmecánico han disminuido al 6% (US\$9 millones), comenta la ministra de Comercio Exterior y Turismo y presidenta del Consejo Directivo de PROMPERÚ, Magali Silva. Se debe a razón de la contracción económica que vive México, resultando en un 93% la caída de las exportaciones, sin embargo los principales destinos fueron EEUU, Chile, Ecuador, Bolivia y Colombia (ver anexo Gráfico N°19)

En el mes de agosto del 2016 se siguen manteniendo los precios bajos de los metales, ocasionado en primera instancia por la baja demanda de China. A consecuencia de ello, Cruz, analista de Inversiones y Mercado de Capitales de Kallpa Securities señala que las mineras establecieron programas de reducción de costos en el sector entre el 15% y 20%.

A la fecha se concretaron 229 proyectos hasta el 2018 (ver anexo Gráfico N°20 y 21) y obras, como la modernización de la refinería de Talara, tren eléctrico y el gasoducto sur.

En cuanto a Tecnología, mediante el Plan Nacional de Diversificación Productiva (PDNP), se están creando centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica, el cual se caracteriza por la mejora de su operación y capacidad. La finalidad es obtener parques industriales avanzados junto a programas intensivos enfocados a la ciencia, tecnología e innovación. La minería juega un papel importante en este aspecto ya que trae consigo tecnología aplicable, impactando en las actividades de la metalmecánica y otros servicios, como lo asegura Ghezzi, ministro de Producción.

Por consecuencia la gestión eficiente de recursos, operaciones, costos y la contratación de profesionales competentes internacionalmente, son algunos tópicos que mencionan los expertos para mejorar la industria actual ante la realidad problemática nacional e internacional, además la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) sugiere reducir la informalidad, tramitomanía, conflictividad social y regulaciones, a su vez, la Asociación de Empresas Metalmecánicas del Perú (AEPME), apuesta por el uso del acero para reemplazar el concreto en cuanto a edificación comercial refiere.

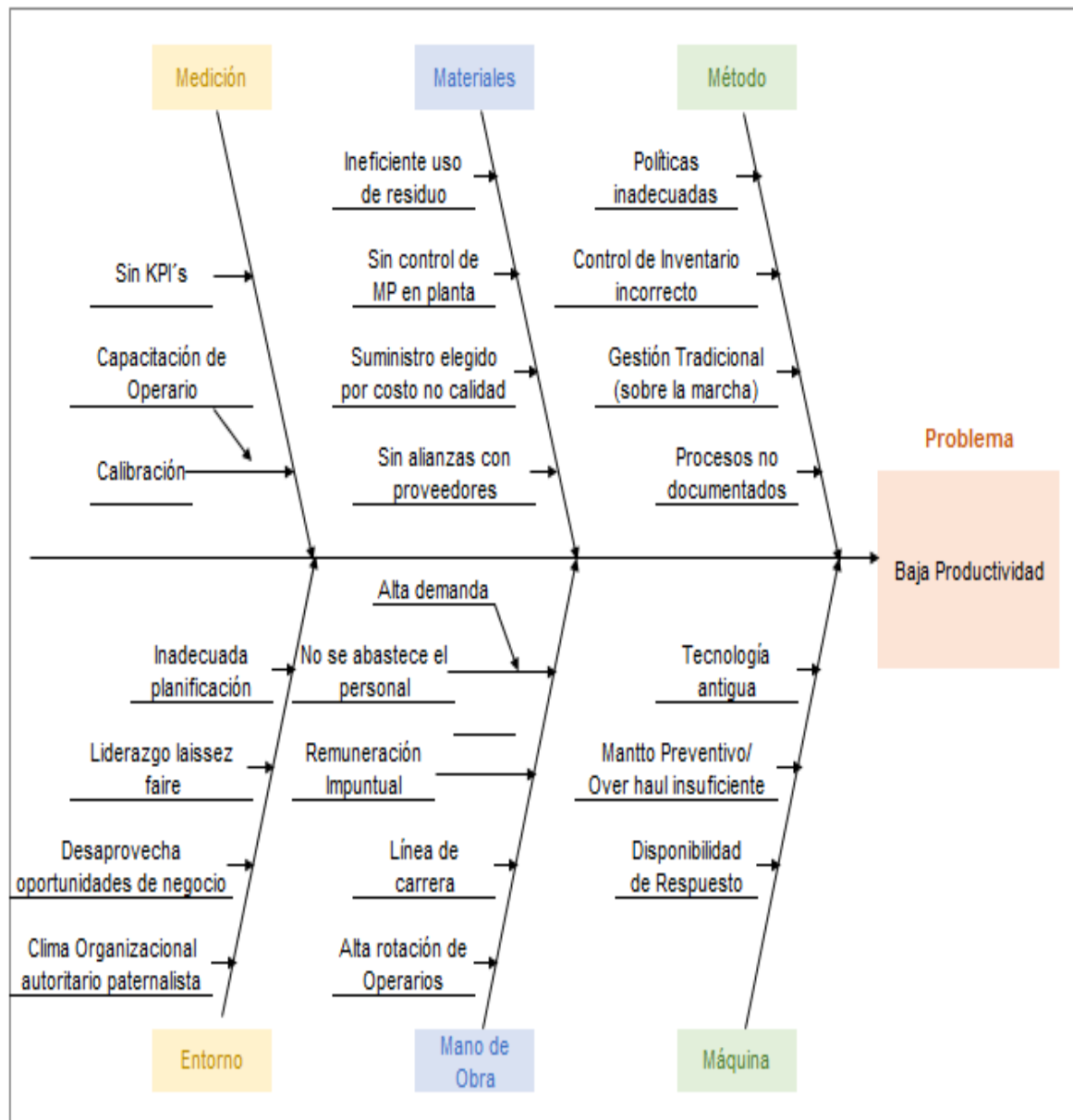
El sector metalmecánico analizado, hace referencia a las estructuras metálicas, que incluye todo tipo de construcción roblonada, soldada y atornillada, destinada usualmente al soporte o cobertura.

La empresa SC Ingenieros de Proyectos tiene un buen potencial como organización en la parte técnica e ingenieros competentes y especializados, sin embargo carecen de un sistema de gestión de calidad, si ellos desean incrementar sus ganancias según la realidad descrita deben ser productivos, generándose así una ventaja competitiva en el mercado, y ante la volatilidad del dólar y los insumos de metales, buscar la reducción de costos así como la satisfacción del cliente para ser sostenibles y rentables a largo plazo.

Tras una investigación profunda llevada a cabo en la empresa SC Ingenieros de Proyectos, se generaron hallazgos, gracias al uso del Diagrama de causa y efecto por Kaoru Ishikawa. Dicho diagrama o llamado espina de pescado, nos permite

evidenciar tras una lluvia de ideas, las causas (la cabeza) y efectos múltiples existentes (las espinas) (Krajewski y Ritzman, 2000, p.229).

Gráfico N° 1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a identificar las causas para identificar a que proceso pertenecía y a su vez determinar si provenía de un proceso estratégico, operativo o de apoyo.

Tabla N° 1: Identificación de las causas u oportunidades de mejora

Lluvia de Ideas	Proceso	Tipos de Proceso		
		Estratégico	Operativo	Apoyo
1. Sin KPI's	Control de Calidad		X	
2. Inadecuada Calibración	Mantenimiento			X
3. Ineficiente uso de residuos	Logística		X	
4. Sin control de MP en planta	Planificación y Control de Producción		X	
5. Suministro elegido por costo no calidad	Logística			X
6. Sin alianzas con proveedores	Logística			X
7. Políticas inadecuadas	Evaluación y Acciones de AD	X		
8. Control de Inventario incorrecto	Logística			X
9. Gestión Tradicional (sobre la marcha)	Evaluación y Acciones de AD	X		
10. Procesos no documentados	Evaluación y Acciones de AD	X		
11. Inadecuada planificación	Planificación y Control de Producción		X	
12. Liderazgo laissez faire	RRHH			X
13. Desaprovecha oportunidades de negocio	Evaluación y Acciones de AD	X		
14. Clima Organizacional autoritario paternalista	RRHH			X
15. No se abastece el personal	RRHH			X
16. Remuneración Impuntual	RRHH			X
17. Línea de carrera inexistente	RRHH			X
18. Alta rotación de Operarios	RRHH			X
19. Tecnología antigua	Mantenimiento			X
20. Mantenimiento Preventivo/ Over haul insuficiente	Mantenimiento			X
21. Disponibilidad de Repuesto	Mantenimiento			X
Total		4	4	13

Fuente: Elaboración propia

La agrupación se realizó posteriormente por dimensiones, tomando en consideración las áreas con las que cuenta la empresa de estudio.

Tabla N° 2: Estratificación

Lluvia de Ideas agrupada	Dimensión Agrupada
Inadecuada Calibración (2) Tecnología Antigua (20) Disponibilidad de Repuesto (21) Carencia de Mantenimiento Preventivo/Over haul	Mantenimiento
Suministro elegido por costo , no calidad (5) Sin alianzas con proveedores (6) Control de Inventario Incorrecto (8) Ineficiente uso de residuos (3)	Logística
Liderazgo Laissez Faire (12) Clima organizacional paternalista (14) Remuneración Impuntual (16) Línea de carrera inexistente (17)	Recursos Humanos
Proceso no documentado (10)	Documentación
Gestión Tradicional (sobre la marcha) (9) Políticas Inadecuadas (7)	Gestión
Sin KPI'S (1) Sin Control de Materia Prima en planta (4)	Calidad
Desaprovecha oportunidades de negocio (13)	Satisfacción del cliente
Inadecuada planificación (11)	Eficacia
No se abastece el personal (15) Alta rotación de operarios (18)	Eficiencia

Fuente: Elaboración propia

Luego de determinar las dimensiones a las cuales pertenecen, a través de un análisis de criticidad se consideró establecer ciertos criterios con la finalidad de evidenciar adecuadamente las causas con más frecuencia e impacto y tomar control sobre ellas, estableciéndose así los indicadores de la investigación.

Tabla N° 3: Análisis de Criticidad

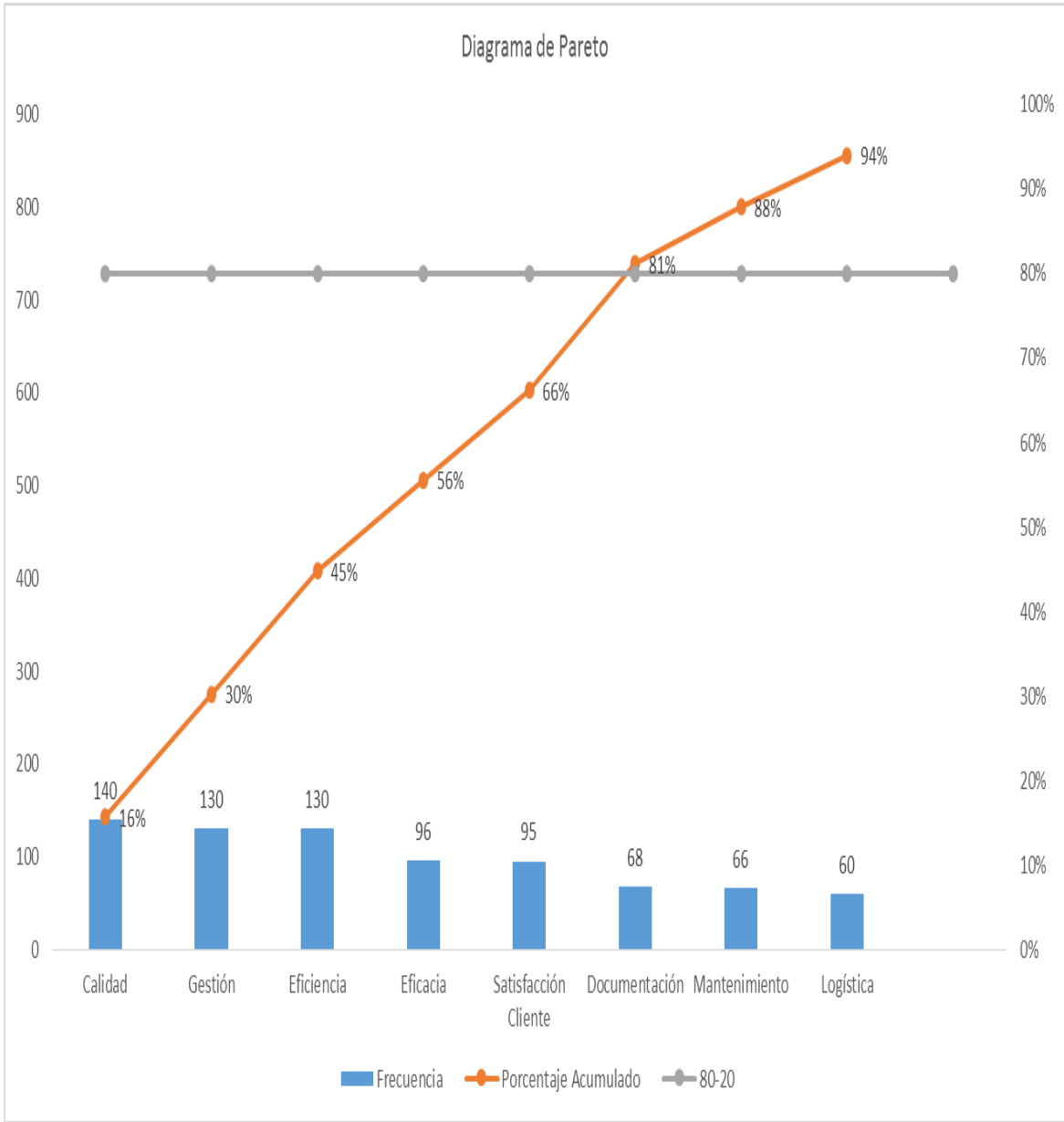
ANÁLISIS DE CRITICIDAD											
Guía de Criticidad		Peso	Mantenimiento	Logística	RRHH	Documentación	Gestión	Calidad	Satisfacción Cliente	Eficacia	Eficiencia
Frecuencia	Muy deficiente 8 a más fallas al año	5					5	5	5		5
	Deficiente 4 – 8 fallas al año	4		4		4				4	
	Promedio 3 – 4 fallas al año	3	3		3						
	Bueno 1 – 2 fallas al año	2									
	Excelente <1 falla al año	1									
Impacto Operacional	Sin forma alterna de continuar operación	5			5			5			5
	Modo alterno de continuación de operación	3	3			3	3		3	3	
	Dispone de continuidad y de modo alterno	1		1							
Tiempo	De tres a cinco días	5					5	5	5		5
	De un día a dos	3	3		3	3				3	
	Unas horas en el día	1		1							
Costo	<10000 \$	5					5	5	5	5	
	> 3000 \$, < 10 000 \$	3	3	3							3
	< 3000 \$	1			1	1					
Efecto del Fallo	Paro de la fabricación y efecto en plazo de entrega u otros productos	9	9		9		9	9		9	9
	Calidad	6		6		6			6		
	Costo	3									
	Sin consecuencias en el proceso de fabricación	1									
Impacto ambiental y SST	Accidente (muerte, lesión) y / o contaminación	8									
	Incidentes ambientales y/ o humanos	4	4	4		4	4	4		4	4
	Sin riesgo	0			0				0		
Total de Frecuencia			3	4	3	4	5	5	5	4	5
Total de Consecuencias			22	15	18	17	26	28	19	24	26
Criticidad			66	60	54	68	130	140	95	96	130

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados en la Tabla N° 3, se genera el diagrama de Pareto u 80-20, el cual significa que el 20% (pocos factores vitales) de estas causas afectan el 80%.

Vilfredo Pareto, indica que una cantidad mínima de factores afecta la gran parte de x actividad (Krajewski y Ritzman, 2000, p.228).

Gráfico N° 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Para finalizar el análisis se priorizará resolver la dimensión de calidad, gestión y eficiencia. Así mismo se procede a generar las posibles alternativas de solución acorde a cada criterio.

Tabla N° 4: Alternativas de solución

Dimensión Agrupada	Soluciones posibles
Mantenimiento	Plan de Capacitación en temas de calibración Recursos de Seguimiento y Medición Plan de Mantenimiento Alianzas con proveedores (maquinarias y equipos)
Logística	Alianzas con proveedores Control del proceso, producto y servicio suministrado por externos Control de inventario - Capacitación
Recursos Humanos	Desarrollo del equipo humano a través del liderazgo, motivación y capacitación continua
Documentación	Gestión Documental
Gestión	Implementación de un Sistema de Gestión Política y Objetivos orientados al sistema de gestión
Calidad	Establecimiento de Indicadores que mida el cumplimiento (de entrega, requisitos u otros) y la conformidad del producto terminado
Satisfacción del cliente	Análisis del contexto interno, externo, requisitos del cliente y partes interesadas
Eficacia	Planificación que considere los riesgos, modificaciones, requisitos u otros concernientes
Eficiencia	Optimizar el uso de recursos y a su vez mejorar el clima organizacional.

Fuente: Elaboración propia

1.2. Trabajos Previos

Es la “Síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado” (Tamayo y Tamayo, 2003, p.146). El autor agrega que gracias a esa consulta podemos evitar hacer una investigación ya existente, además el aprovechamiento de las teorías sobre el problema en cuestión sirve para tener una guía de ayuda.

A continuación se muestran los antecedentes de la investigación:

Aguilar (2011, párr.1), tiene como objetivo principal el uso de herramientas para la gestión de la calidad y cómo este impacta provechosamente en los diversos proyectos del sector construcción, específicamente el proyecto a investigar que el autor propone. Cabe resaltar que la gestión de la calidad es una necesidad para

ser competente y cumplir con las exigencias contractuales, también indica, en su realidad problemática, que son escasas las empresas peruanas que dan cabida a la gestión de calidad; sin embargo, hace notar que mediante su aplicación se obtienen mejoras económicas y de tiempos.

Se concluye, que su investigación servirá de fundamento para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, si se fundamenta en el liderazgo y se busca el compromiso humano, evitando así que la resistencia al cambio sea mayor

Valencia (2012, párr.1); en primera instancia señala la gran desventaja competitiva frente a productos extranjeros que sostienen las pymes, al desconocer los lineamientos de la Norma ISO y sus resultados, derivándose así, en la escasez de implementaciones referidas en el sector analizado. A causa de ello, la autora propone como objetivo, el logro de una implementación óptima a través del conocimiento pleno y ejecución oportuna, cuyo resultado final fue la adquisición de la certificación internacional y la extensión del alcance que instiga a emular lo emprendido.

Se valora crucialmente de esta investigación, el impacto de los procesos de creación de valor para el aseguramiento de la calidad, al mismo tiempo la participación y el compromiso de la organización.

Ugaz (2012, párr.2) emplea la mejora de diseño hacia los procesos en su implementación, para conseguir la satisfacción total del cliente y mejorar brindado respuesta a los requerimientos de la compañía y el consumidor, incrementando a la vez el desempeño general.

Se rescata de la investigación el monitoreo y control de los tiempos de ciclo como factor esencial para la reducción de costos, seguidamente del establecimiento y estandarización de procesos fundado en el enfoque de mejora continua que avala e incrementa la satisfacción del usuario. Finalmente el autor menciona otros beneficios que corresponden a una sobresaliente imagen y fidelización hacia la empresa.

Medina (2013, párr.1) emplea la estructura del Ciclo de Deming, por tal motivo, el autor enfatiza y concluye que el logro de la satisfacción al cliente aventaja en posición frente al mercado y evidencia un costo de oportunidad del 20%. Observándose que es posible alcanzar un porcentaje provechoso si se emplea la estructura mencionada enfocada hacia el cliente, ya que puede llegar a retribuir un costo similar al mencionado.

Del Águila (2014, párr.2) emplea herramientas como FODA, Benchmarking, diagramas de Causa- Efecto y de flujo para el análisis planteado y menciona el bajo coste en el que se incurrió debido a la capacitación previa y a la disponibilidad libre de estas. En su trabajo se puede notar que las alianzas estratégicas contribuyeron al logro de lo planteado inicialmente y la propuesta es aplicable a diversos sectores, no solo el de construcción o metalmecánica.

Hossen (2015, párr.2) agrega el uso de un software para mejorar y asegurar sus resultados en la implementación de un sistema de gestión de calidad a través del IMS; sistema de producción diseñado para el control integrado visualizado. El autor sostiene en su objetivo, la consumación de los requisitos de la Norma en mención, análogamente, la actualización del sistema de gestión de calidad que corresponde a su core business: producción, trayendo consigo las mejoras previstas. Llegado a este punto, se sustenta en la tesis la existencia de tres mejoras, las cuales se fundamentaron en los riesgos del cambio y cómo se deben gestionar los objetivos de la calidad.

Simola (2015, párr.3) demuestra en su investigación los beneficios de la integración con otra norma de la familia ISO, para este caso en particular, la normativa de medio ambiente. Observándose que al aplicar la ISO, es sencilla su integración y son más visibles sus resultados. Se evidencia que es reforzado por el componente humano en su etapa de ejecución; El autor alberga la intención de integrarla ulteriormente al sistema de seguridad y salud en el trabajo debido a los resultados positivos obtenidos.

Berglund y Jönsson (2016, p. 1) brinda la posición de transición de versión anterior a la actual, (actualización de la versión 2008 a 2015) para mantener la certificación en la empresa del caso estudiado. Los autores informan que una certificación de este nivel, incrementa la capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes, a su vez, se tiene la certeza de la buena calidad de los productos o servicios ofrecidos. Más aun agiliza los procesos eficientemente. De hecho, la versión actual se caracteriza por ser la más adaptable en contraste con sus versiones anteriores, sin embargo eleva el nivel al ser auditados para obtener la certificación. En suma, se logró calcular el esfuerzo que se requiere para obtener éxito en la revisión y recalca el uso de documentos “Control documental”, para una correcta gestión.

Sickinger-Nagorni y Schwanke (2016, párr.3) se rescata la libertad en interpretación que el autor le brinda, ya que en si la norma no indica el “como” uno debe aplicarlo, es decir, no existe una única forma de realizarlo, sin embargo se hace hincapié en que ésta debe verse como una directriz, demostrándose que si se siguen las directrices empleándose diversos métodos los resultados son igual de positivos. Se concluye que no existe un solo método para tener éxito en esta implantación.

Röyttä (2016, p.1) implementa la ISO, con una fuerte estrategia en gestión de riesgos, demostrándose que es importante aplicarla pues ayuda a minimizar posibles afectaciones al trabajo de implementación, asegurando así la dirección y objetivos planteados. El autor también hace uso de software para reducir y asegurar parámetros que desea dominar, como tiempo y costos. Mostrándose resultados más evidentes y rápidos, sin embargo implica un costo mayor en función a otros trabajos previos mencionados en la presente investigación.

1.3. Teorías relacionadas

El marco teórico es la recopilación de ideas ya mentadas en una disciplina, que gracias a ella es viable su organización en la realidad, para que de ellas se infieran definiciones nuevas (Hurtado y Toro, 2005, p.111). Bernal (2010, p.125) menciona que el marco teórico “se entenderá como la fundamentación teórica dentro de la cual se enmarcará la investigación que va a realizarse”, y en función a ello, a continuación se describirán los principales temas que abarca esta tesis.

1.3.1. Calidad

La calidad y sus acepciones son diversas, sin embargo calidad es el resultado de los esfuerzos en cada etapa de los procesos que forman parte de un sistema. Para esta investigación se considerará la siguiente definición: “La calidad de los productos y servicios de una organización está determinada por la capacidad para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y no previsto sobre las partes interesadas pertinentes” (ISO 9000:2015, p.7)

La ISO 9000:2015 acota que todos los conceptos referentes a este tema deben verse en conjunto y no de forma individual, ya que se puede inferir, que todos cuentan con la misma importancia para lograr el objetivo de la presente norma. Agrega la norma, que debe incluirse el valor percibido y el beneficio para el consumidor. Por otro lado la American Society of Quality (ASQ, 2017), informa que esta puede tener dos acepciones: “Las características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades expresadas o implícitas” o “Producto o servicio libre de defectos”

A continuación se citarán las opiniones de reconocidos expertos en calidad, los cuales mantienen afinidad y sus fundamentos forman parte de la norma ISO 9001:2015.

Armand Feigenbaum concibe la calidad como “una herramienta estratégica empresarial que requiere involucrar a toda la organización”, enfatizando que la clave de la gestión de la calidad, son la relaciones humanas mas no el empleo de técnicas estadísticas (Miranda, Chamorro y Rubio, 2007, p.42).

Armand tenía la idea del control de los nuevos diseños; donde se establecen los procedimientos documentados junto al uso de técnicas que aseguren la satisfacción del cliente, tomándose desde las primeras fases del proceso. Otro aporte es el control de compras, ya que garantiza la calidad de los recursos de los proveedores y el control del producto, engloba en su totalidad los procedimientos documentados

necesarios que respalden al producto final en concordancia con los requisitos iniciales dispuesto.

Así mismo estimulo los costes de calidad como herramienta y evaluación de la calidad, da cabida al concepto de ciclo industrial (desde concepto de producto a post-servicio) y apoyo el uso de un sistema de gestión de calidad como la ISO 9000.

En el libro de Miranda, Chamorro y Rubio se resume la filosofía en tres pasos:

- Liderazgo de calidad: gestión basada en la planeación no sobre la reacción.
- Tecnología de calidad moderna: Intervención de todos los colaboradores.
- Compromiso Organizacional: Tiene como clave la capacitación y la motivación de todo el equipo (2007, p.43).

Edwards W. Deming lo define como “Grado predecible de uniformidad y habilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado” (López, 2005, p. 2). Deming es considerado el padre de la calidad total, resumió su definición en una sola frase: “Hacer las cosas bien, a la primera y siempre”, tal como lo cita Nava (2005, p.16), cuando desea definir el concepto de calidad.

Ciclo PDCA

Mora (2003, p.342), en su libro explica acerca de la metodología PDCA o Ciclo de Deming, a través de su uso permite reconocer los orígenes que lo inician, para luego arremeter, con la finalidad de eliminar o minimizar los impactos (directos o indirectos) cuando es carente la calidad; En procesos, ayuda a entender la relación cliente-proveedor, fomentando la sinergia entre las áreas e induce y despliega el manejo de técnicas en gestión a través de las habilidades y actitudes para su gestión. El ciclo de Deming es continuo, por lo tanto no tiene fin, lo que equivale a que siempre hay algo por mejorar en la organización, alcanzando la eficacia y efectividad del desempeño.

- Plan o Planificar: Primero se revisa el problema, luego se analiza las causas por la cuales este se generó y culmina con la planificación de acciones correctivas. Ello se realiza por la formulación de objetivos junto a los planes por implementar.

- Do o Hacer: Ejecuta y monitorea el plan elaborado, el cual contiene las actividades requeridas para lograr el despliegue de los objetivos formulados en el plan inicial. Finaliza esta fase con el levantamiento de información, procesamiento y evaluación de resultados.
- Check o Control: El referente en esta etapa son los objetivos planteados en la primera fase y la medición será aportada por los estándares sugeridos, para ello se contrastara los resultados obtenidos versus los estimados, considerando las posibles desviaciones.
- Act o Ajustar: Actuara sobre las medidas correctoras para descartar o minusvalorar las causas que generaron resultados desfavorables, permitiendo esta última fase asegurar y mantener las medidas nuevas. Para finalizar, planificara acciones nuevas sobre los malos resultados que perseveren y continuamente inquirirá en oportunidades de mejora.

Por su parte Nava (2005, p.28) agrega en la etapa de planear (Plan), la visión, es decir, hacia donde queremos llegar, junto con ello se realiza un diagnóstico de la realidad de la empresa, teorizar en soluciones y finaliza en un plan de trabajo; Hacer (Do), es la ejecución del plan, como menciona Mora, al lado de un control para ver que este realice según lo proyectado; Verificar (Check), coincidencia en este punto con el autor anteriormente señalado y Actuar (Act), discrepancia en uso del término en español, sin embargo se concluye que aquí se estudian los resultados y se emprende la mejora.

La función que debe cumplir un producto, es el pensamiento de Joseph Juran, el cual señala la modificación del producto al uso solicitado (Nava, 2005, p.29). La trilogía de Juran está compuesta por tres procesos:

- Planificación de la Calidad: En este proceso, los usuarios son definidos, junto con las características del producto que cubrirá sus necesidades, mediante el desarrollo de los procesos para generar ello y el traspase de los planes a las fuerzas operativas.
- Control de la calidad: Comparación de los objetivos y el proceder real del bien, para tomar acciones frente al resultado.
- Mejoramiento de la calidad: Es el cambio ventajoso de una organización.

Kaoru Ishikawa señala que todo individuo en la empresa, deberá estudiar, practicar y participar en el control de la calidad y sus aportes significativos son los círculos de calidad y el diagrama de control “Ishikawa” (Nava, 2005.30). Ishikawa enfatizaba en lo siguiente:

- “El primer paso hacia la calidad es conocer las necesidades de los clientes
- Elimine la causa raíz y no los síntomas
- Ponga la calidad en primer término y dirija su vista hacia las utilidades a largo plazo” (Miranda, Chamorro y Rubio, 2007, p.42).

Los Círculos de Calidad determinados por Ishikawa como un grupo pequeño de trabajadores voluntarios de una misma área de trabajo que buscar resolver problemas de nivel operativo en función al objetivo que es mejorar continuamente la empresa, aportan lo siguiente:

- Compromiso de las personas: al involucrarse en la identificación de problemas y soluciones.
- Comunicación a todo nivel: transmitiéndose experiencias de otros procesos y propuestas de mejora.

De todas las definiciones se puede concluir que la calidad es un producto o servicio el cual debe cumplir con requisitos o características inherentes, las cuales están destinadas a la satisfacción y beneficio del consumidor con una utilidad que cubra la necesidad del mismo.

1.3.2. Sistema de Gestión de Calidad

Para entender que es un sistema de gestión de calidad (SGC), se entiende por Sistema el “conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan”, y Gestión “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”, ambas definiciones pertenecen a la ISO 9000:2015 (p.8). Un sistema de gestión, es también un conjunto de elementos, que además, pertenecen a una organización, el cual puede interrelacionarse o interactuar, como se menciona líneas arriba; la ISO 9000 agrega el motivo de esta interrelación, el cual es: “establecer políticas, objetivos y procesos” para el logro de los objetivos.

Es importante recordar que al referirnos a un sistema de gestión, puede representar una o más áreas, como gestión de seguridad o de recursos humanos, no necesariamente gestión de la calidad, al igual que el alcance, este puede ser aplicado a toda la empresa o funciones específicas de la organización.

La ISO 9000:2015 explica que el uso de elementos en un sistema, se usa para establecer la base o estructura de la empresa, las responsabilidades, roles, planeación, operaciones, políticas, prácticas, reglas, creencias, objetivos y procesos con el fin de alcanzar los objetivos. Por lo tanto se define el sistema de gestión de calidad, como aquel sistema de gestión que se vincula a la calidad. (2015, p.8)

Del mismo modo, la American Society of Quality lo define como: “Un sistema formalizado que documenta la estructura, responsabilidades y procedimientos necesarios para lograr una gestión eficaz de la calidad”.

Estos sistemas son diferentes en cada empresa, influenciado por los objetivos, procesos, metodologías, resultados estimados, relaciones con sus interesados e influencia en el entorno (Fernández, 2006, p.16); sin embargo actualmente implantar y certificar un sistema de gestión de calidad genera beneficios y aporta seguridad a todas las partes interesadas.

Retomando al problema general de esta investigación, tras el análisis y obtención de resultados, mostrados en el diagrama Ishikawa, se visualiza causales que repercuten negativamente en la empresa, notándose que existen diversas causas que pueden ser solucionadas mediante un sistema de gestión, particularmente se encontraron causales relacionadas fuertemente a las responsabilidades de la Gerencia.

El apoyo de la Gerencia es importante cuando se decide implementar este tipo de sistema de gestión, ya que debe estar realmente convencida de los resultados favorables, e implicados en dar el ejemplo para lograr esos beneficios.

La gerencia debe emplear su liderazgo para transmitir a todos aquellos que conforman la organización, la acción de involucrarse, para que este sistema de gestión de calidad sea eficaz (Bureau Veritas, 2015, p. 34).

Al mismo tiempo, Bureau Veritas (2015, p.35) indica que la gerencia debe crear un clima organizacional óptimo para fomentar la motivación de todos hacia la calidad, para ello la Norma ISO 9001 establece los requisitos para la implementación del sistema:

- Establecer la política de Calidad, propiciar y lograr los objetivos
- Transmitir la política de Calidad y los objetivos a todos los que conforman la organización, para concientizar, motivar e implicar.
- Asegurar que nuestro SGC debe ser coherente a los objetivos establecidos, para obtener eficacia y eficiencia
- La importancia de los clientes debe asegurarse, junto al cumplimiento de sus requerimientos y procesos incluyendo a las partes interesadas para el logro de los objetivos.
- Corroborar los recursos necesarios para la implantación
- Revisión habitual del SGC
- Tomar decisiones convenientes en cuanto a políticas y objetivos refiere y las acciones de mejora del mismo sistema de gestión.

De esta manera la norma define los deberes de la gerencia para implementar el sistema de gestión; esto será viable siempre y cuando exista compromiso y participación activa.

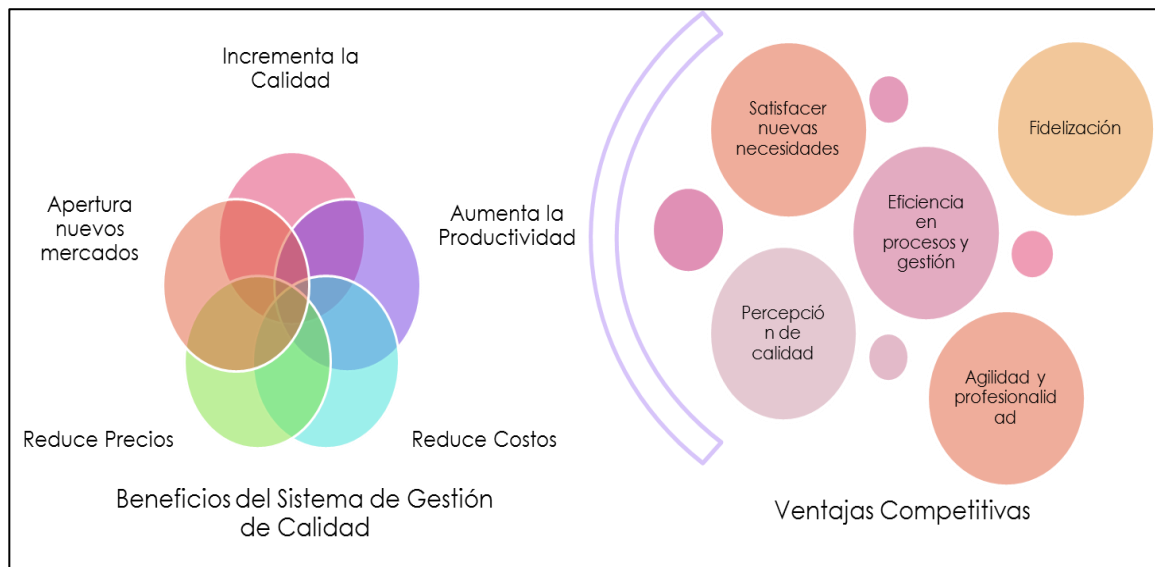
López agrega (2005) que todo sistema de calidad persigue objetivos claves, los cuales permiten que el sistema sea efectivo, por ello debemos:

- Indagar, adquirir y sustentar la mejora continua de los productos o servicios en concordancia a los requisitos de calidad
- Mejorar la calidad de sus operaciones, satisfaciéndose las necesidades de las partes interesadas continuamente
- Asegurar y mantener el cumplimiento de los requisitos de calidad, impactando en la mejora de la calidad.

- Dar seguridad a las partes interesadas, en el cumplimiento de los requisitos de calidad a través del producto y servicio.

El mismo autor menciona los beneficios y las ventajas competitivas de la implantación de un sistema de calidad, sintetizado en la siguiente ilustración:

Ilustración N° 1: Beneficios y Ventajas Competitivas tras la Implementación de un SGC



Fuente: Elaboración Propia

En la actualidad existen diversas opciones en cuanto a modelos se refiere para la implantación de un sistema de gestión de calidad, De Nieves y Ros (2006, p.3) realizaron un análisis comparativo entre los modelos y el estándar ISO, en el que se puede vislumbrar las semejanzas y diferencias entre ellos, tomándose este análisis como referencia para la elección de un modelo que se aplicará a la empresa SC Ingenieros de Proyectos.

Tabla N° 5: Cuadro Comparativo de Modelos de calidad

	Iberoamericano	EFQM	Baldrige	Deming	ISO 9001
Enfoque	Facilitadores de la organización y resultados, procesos y resultados	Facilitadores de la organización y resultados, liderazgo, clientes y resultados	Liderazgo del cliente, apoyo a la organización, medición y benchmarking	Orientación al cliente, mejora continua, la calidad es determinada por el sistema y los resultados son a largo plazo	Enfocado al cliente, personas y procesos, liderazgo, compromiso, mejora, toma de decisiones, evidencia y gestión de relaciones
Sistema de Retroalimentación	1. Enfoque 2. Desarrollo 3. Evaluación y Revisión	4. Enfoque, 5. Estrategia, 6. Despliegue 7. Evaluación y Revisión	1. Enfoque 2. Desarrollo 3. Evaluación y Revisión	1. Planear 2. Hacer 3. Verificar 4. Actuar	1. Planear 2. Hacer 3. Verificar 4. Actuar
Aplicación geográfica	Ibero América	Europa	EE.UU.	Japón	A nivel mundial
Coste	Medio-Alto	Medio-Alto	Medio-Alto	Elevado	Bajo-medio

Fuente: De Nieves y Ros (2006, p.3).

Tras el análisis mostrado en la tabla en mención, se descubrió que el modelo EFQM e Iberoamericano, son similares, solo tienen pequeñas diferencias, sin embargo poseen los mismos principios y criterios. El modelo Malcom Baldrige engloba a EFQM, Iberoamericano y Deming, por los criterios que maneja, mientras que en la nueva versión de la ISO engloba solo a Deming y posee la misma estructura del modelo EFQM, salvo por algunas variaciones en particular; De Nieves y Ros; alegan que EFQM, Iberoamericano y Baldrige, son más éticos debido a que se enfocan a la dirección de la calidad, pero menos técnicos que Deming.

Tras una comparación de la ISO actual (versión 2015) frente al modelo EFQM, la ISO se orienta más hacia la excelencia y aporta el equilibrio entre ambos puntos al poseer sus orígenes en el ciclo de Deming; prueba de ello tenemos a sus siete principios. Se coincide además con el artículo acerca de que todos los modelos y el estándar ven a la organización como un conjunto de subsistemas relacionados y conectado entre sí.

Se concluye este análisis con la elección final a implementar, por las razones de costos medios bajos, el alcance que posee, el equilibrio entre la gestión y el tecnicismo así como el enfoque orientado a la excelencia y a la satisfacción del cliente, partes interesadas y las personas, se determinó la ISO 9001, debido a que se adapta a las necesidades de la empresa y a sus condiciones, sin olvidar que al implementarla como producto de ello se puede obtener la certificación que indica que dicha empresa cumple con los estándares internacionales de calidad

1.3.3. Norma ISO 9001:2015

La American Society of Quality (2017) lo determina como un conjunto de normas a nivel internacional que abarca temas de gestión de calidad y de su aseguramiento, aplicado a las compañías, para que estas logren un sistema de calidad eficaz, vale agregar que estos estándares se gestaron gracias a la Organización Internacional de Normalización.

ISO (International Standard Organization) significa Organización Internacional de Normalización, es un organismo independiente y no gubernamental que surge tras la necesidad de reactivar el comercio a nivel internacional, luego del fin de la segunda guerra mundial. Estas normas se publican cada 5 años, tiempo en el cual, estas son revisadas y mejoradas. La familia de las Normas ISO 9000, están compuestas por:

- ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y Vocabulario
- ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos
- ISO 9004: 2009 Gestión para el éxito sostenido de una organización.- Enfoque de gestión de la calidad
- ISO 19011:2011 Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión

Los beneficios de la aplicación de la norma se traducen en la capacidad de dar productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables; incrementa las oportunidades de satisfacer al cliente; considera los riesgos y oportunidades del contexto y los objetivos y por último muestra la conformidad de los requisitos del sistema de gestión especificado.

La Norma especifica los requisitos cuando una organización requiere:

- Manifestar su capacidad para proporcionar continuamente productos y servicios que satisfagan al cliente, legales y reglamentarios aplicables
- Acrecentar la satisfacción del cliente, mediante la aplicación eficaz del sistema, lo cual incluye, los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables

La Norma ISO 9001:2015 es genérica y es apta para cualquier organización, se enfoca en procesos, permitiendo planificar sus procesos y operaciones, tomando al Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) y el pensamiento basado en riesgos.

- El Ciclo de Deming o PHVA: asegura la disponibilidad de recursos para cada proceso y que estos se gestionen correctamente. Permite además que las oportunidades se establezcan y se actúe consecuentemente.
- Pensamiento basado en Riesgos: determina los factores que pueden generar desviaciones frente a lo planificado, aplicando controles preventivos, minimizándose así las consecuencias negativas y maximizando las oportunidades.

Principios de gestión de calidad

1. Enfoque al cliente

Comprender las necesidades del cliente y de las partes interesada, es la pieza fundamental para cumplir y superar sus expectativas.

Beneficios clave:

- Aumenta y fideliza la satisfacción del cliente
- Mejora el prestigio, la ganancia y la cuota de mercado
- Aumenta el valor para el cliente y repite el negocio más veces.

Aplicación al Proyecto de Investigación:

- Identificar a los clientes directos e indirectos, entender sus necesidades y expectativas, relacionarlo con los objetivos y comunicar a la organización.
- Gestionar la organización para brindar y cumplir con los requerimientos del cliente
- Monitoreo y control de resultados a través de indicadores

- Establecer las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

2. Liderazgo

Los líderes de todo nivel, fundan unidades de propósito y dirección, para generar un ambiente que involucre a las personas al logro de objetivos de calidad.

Beneficios clave:

- Incrementa la eficacia y eficiencia al cumplirse con los objetivos de calidad
- La coordinación de procesos, comunicación a todo nivel / función y la capacidad de la empresa y recursos humanos, mejora la entrega de resultados y cumplimiento de objetivos.

Aplicación al Proyecto de Investigación:

- Generar y sostener un clima y cultura organizacional adecuado
- Fomentar el compromiso con la calidad, mediante el ejemplo desde los líderes hacia todo el personal.
- Dar a conocer la organización, recursos, formación y autoridad para que pueda desempeñar bien su función y poder reconocer su aporte.

3. Compromiso de las personas

Se genera valor cuando existen personas reconocidas, empoderadas, comprometidas y competentes, esto ocurre cuando se implica a toda la organización correctamente.

Beneficios clave:

- La comprensión de los objetivos de calidad, participación y motivación aumenta para alcanzar lo trazado
- La iniciativa, creatividad, confianza y colaboración de las personas en la empresa mejora y crece
- La buena cultura organizacional y sus valores, se ve reflejado en el incremento de satisfacción de las personas.

Aplicación al Proyecto de Investigación:

- Atribuirle la importancia que merece el aporte de cada persona y dárselo a conocer y reconociéndolas.

- Incentivar la colaboración, eliminar barreras que impidan el dialogo y compartir conocimientos y experiencias
- Empoderar y promover la iniciativa a comunicar sin miedo las causas que afectan el desempeño de las personas.

4. Enfoque a procesos

El sistema de gestión de calidad, alberga procesos que interactúan entre sí, al entenderlos y gestionarlos, funcionan coherentemente entre sí, obteniéndose resultados eficientes y eficaces.

Beneficios clave:

- Los procesos clave representan oportunidades de mejora
- Procesos alineados, debido a resultados coherentes y probables
- Minimización de barreras entre disciplinas, gestión eficaz del proceso y el uso eficiente de recursos, optimiza el desempeño y genera confianza en partes interesadas.

Aplicación al Proyecto de Investigación

- Definir los objetivos del sistema y del proceso, asignar responsabilidades y funciones en la gestión de procesos.
- Entender, delimitar, determinar y analizar los procesos y el sistema como uno solo.
- Gestionar los procesos de manera eficiente y eficaz, y a su vez gestionar los riesgos que pueden impactar negativamente.

5. Mejora

La mejora mantiene los niveles de desempeño y genera oportunidades, convirtiéndose en el objetivo de toda organización para ser exitoso.

Beneficios clave

- Incentiva la innovación, el aprendizaje y atención, mejorando el desempeño, capacidad y satisfacción del cliente.
- Agudiza la detección de riesgos, oportunidades y la capacidad de anticiparse.
- Mejora el enfoque de investigación, la causa-raíz, la prevención y acciones correctivas.

Aplicación al Proyecto de Investigación

- Promueve, educa y forma a todos sobre la aplicación de herramientas básicas y metodologías para lograr la mejora continua
- Reconoce y admite planes de mejora
- Gestiona e implementa proyectos de mejora

6. Toma de decisiones basada en la evidencia

Los hechos, evidencias y datos otorgan objetividad y confianza, ofreciendo probabilidades mayores al cumplimiento de resultados estimados.

Beneficios clave

- La toma de decisiones es mejor, al igual que la evaluación del desempeño del proceso y la capacidad de alcanzar objetivos.
- La eficiencia y eficacia operativa mejoran
- Aumento de la capacidad de eficacia en la demostración de las decisiones iniciales, así como la revisión, cuestionamiento y variación de opiniones y decisiones.

Aplicación al Proyecto de Investigación

- Asegurar que la información y los datos son exactos y confiables
- Brindar la información a las personas indicadas todos los datos necesarios.
- Elegir decisiones y tomar acciones basadas en las pruebas, mediante la percepción y el expertis.

7. Gestión de las relaciones

La relación entre las partes interesadas pertinentes (socios y proveedores) y la organización, es beneficiosa, porque influye en el desempeño y éxito de la organización

Beneficios clave

- Al entender sus objetivos, valores de cada parte interesada y dar respuesta, frente a una oportunidad o restricción, incrementa el desempeño de la empresa y de las partes interesadas
- Compartir recursos, competencia y gestión de riesgos en la calidad, incrementa la capacidad de crear valor para las partes interesadas
- Gestión adecuada de la cadena de suministro

Aplicación al Proyecto de Investigación

- Establecer las partes interesadas y su relación con la organización y determinar aquellas deben ser prioridad y es conveniente gestionar.
- Equilibrar las ganancias a corto plazo y consideraciones a largo plazo con las partes interesadas
- Compartir junto a las partes interesadas pertinentes información, recursos y expertis.
- Construir actividades de desarrollo y mejora colaborativa entre la organización y las partes interesadas
- Reconocer e incentivar sus mejoras y triunfos.

1.3.4. Productividad

Prokopenko la define como la “relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (1989, p.19). Es emplear eficientemente los recursos, entendiéndose estos como materia prima, información, capital u otro, para producir servicios y bienes. Esto se puede traducir en la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos obtenidos}}{\text{Insumos invertidos}}$$

López (2013, p.15) complementa con la “capacidad de producción o creación, y tiene un costo por tiempo de operación, para crear riqueza y beneficio”.

Esta es mejorada, cuando se emplea la misma cantidad de recursos y se obtiene mayor producción o cuando esta última se logra en calidad y volumen bajo el mismo enfoque de uso igual de recursos. A pesar de los conceptos diferentes o complementarios, no cabe duda que la cantidad y calidad de un servicio o bien producido se relacionan junto a recursos empleados para generar ese bien o servicio.

Gutiérrez (2010, p.22), agrega que se compone de la eficiencia y eficacia, demostrados en la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \text{eficacia} \times \text{eficiencia}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{productos obtenidos}}{\text{acciones realizadas}} \times \frac{\text{acciones realizadas}}{\text{insumos invertidos}}$$

Si se desea mejorar la eficiencia, se debe minimizar los tiempos muertos o no productivos en todos los procesos, ya que ello puede representar incluso un 50% de nuestra eficiencia, tal como lo indica Gutiérrez.

La eficacia tiene como finalidad, optimizar y formar en las buenas prácticas al equipo, buscándose siempre obtener la menor cantidad de errores.

Prokopenko (1989, p.4) exhorta a laborar inteligentemente, pues en ello radica ser productivo, no trabajar duro, es decir, un trabajo intenso humano, pues fisiológicamente existen limitaciones naturales. Por otro lado, los componentes de eficacia y eficiencia logran ese objetivo, siempre y cuando se elimine lo siguiente:

- Productividad no es eficiencia: se desglosa esta idea ya que no podemos medirla por un solo factor de trabajo, sino por múltiples factores, considerándose el costo que representan.
- Medir a través del producto: el producto puede incrementar sin mejorarse la productividad
- Productividad no es rentabilidad: existe la posibilidad de que se obtenga rentabilidad aun cuando la productividad decrezca o al revés, debido a que no siempre lo producido cuenta con demanda.
- Reducir costos no es mejorar siempre.

La calidad del producto constante o mejorada, decrecimiento de insumos y mejora de procesos, componen la relación de la mejora de la productividad. La importancia radica en que ésta, al mejorar, impacta en el aumento de calidad de vida, crecimiento acelerado económico, inflación controlada, entre otros beneficios, influenciando a nivel social y económico, infiriéndose que la baja productividad, desempleo y pobreza solo cambiaría si se aumenta la productividad, concibiendo la equidad en el ámbito social, político y económico desde un alto nivel hasta el más pequeño, cambiando positivamente el medio del individuo.

La productividad y la calidad se encuentran relacionadas, ya que la productividad se encarga de describir las características cuantitativas de las salidas o productos

obtenidos y la calidad se encarga de describir las características cualitativas, estableciéndose así, que la mejora de uno implica la del otro, debido a que ambas son interdependientes (Bertrand y Prabhakar, 1989, p.392).

Prokopenko (1989, p.9) indica que existen dos factores de productividad: los externos y los internos. Es necesario determinar sobre cual la empresa tiene control (factores internos), para poder emprender la mejora. A continuación se describirá brevemente los factores externos y se ahondará en los internos:

Los factores externos, se componen de:

- Ajuste estructural: sociedad, demografía y economía
- Recursos naturales: Mano de obra, energía, tierra y materia prima.
- Administración pública e infraestructura

Los factores internos, se dividen en:

Factores duros son aquellos que presentan dificultad ante los cambios:

- Producto: nivel en que satisface la producción exigida, su valor de uso es mejorable a través del rediseño y cumplimiento de especificaciones, incrementando la disposición del cliente a pagar por esa calidad establecida.
- Planta y Equipo: se mejora a través del mantenimiento, funcionamiento ideal de ambas, reducción de tiempos muertos e incremento de capacidad de planta.
- Tecnología: la automatización y la tecnología de información apoyan la reducción de tiempos muertos y mejora de procesos.
- Materiales y energía: se refiere al rendimiento y optimización de uso de materia prima, control y reutilización de mermas y mejora de la gestión.

Factores blandos son aquellos que presentan facilidad ante los cambios:

- Personas: para mejorar, se debe crear valores positivos, ocasionando cambios en todas las direcciones. Trabajar en la motivación, comunicación, formación, seguridad social e incentivos salariales.
- Organización: la flexibilidad y el dinamismo ocasiona una empresa competente, incentivando la mejora de la productividad.

- Método de trabajo: cuyo fin es cambiar el trabajo manual, mejorando medio, herramientas y técnicas.
- Estilo de dirección: 85% es la cantidad de problemas que genera este apartado en la productividad y calidad, teniendo como responsable la alta dirección, más no los colaboradores (Prokopenko, 1989, p.15).

El argumento de Rodríguez acerca de la productividad y la calidad, en el cual comenta que ambas “son el resultado de un estado de ánimo positivo por el cual hoy es mejor que ayer y mañana será mejor que hoy” (1993, p. 63); sostiene que la calidad total y la elevada productividad es la manifestación de una cultura avanzada a nivel organizacional. Contrastando ambos comentarios, se concluye que sin una buena dirección, no es viable alcanzar la mejora de ambas.

Para el análisis de la productividad, Arimón y Torello (1997, p.6) definen dos tipos de relación para medir la productividad:

- Productividad parcial o aparente: promedio simple del producto sobre la cantidad empleada del factor.
- Productividad total de factores (PTF) o multifactorial: es el producto por unidad de insumo agregado.

La revista ICE (2003, p.49) adiciona que la productividad multifactorial toma los incrementos en la capacidad productiva de la economía, los cuales no corresponden a los factores capitales y de trabajo, si no a los tecnológicos, cambios en la organización o mejoras en los canales de distribución del producto o servicio. Cuando se acelera la tasa de crecimiento de la productividad multifactorial, impacta en el factor trabajo, logrando que este sea más productivo, inclusive si el capital y trabajo no varía. En otras palabras, todo aumento de la producción que no sea explicado por el capital y trabajo (factores) es atribuible al incremento en la productividad multifactorial. Se puede calcular como, “la tasa de crecimiento de los factores capital y trabajo, sumando las tasas de crecimiento de cada uno, ponderadas por su aporte a la producción”.

La productividad aparente o factorial se “obtiene al dividir el output total de la economía entre el número de empleados”, este método posee algunas fallas, por ejemplo, no menciona las mejoras de calidad que pueden producirse en productos.

Para mejorar la productividad existe el método técnico y humano, en la presente investigación se aplicará el método técnico, para el cual se realizará un estudio de métodos o llamado estudio de movimientos (Prokopenko, 1989, p.134).

1.4. Marco Conceptual

Auditoría: Conceptualizada como “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas y evaluarlas de manera objetiva”, la ISO 9000:2015 agrega que la finalidad de una auditoría es el de determinar el grado de cumplimiento de los criterios instituidos en un proceso de auditoría.

Cuestiones Internas y Externas: las cuestiones hacen referencia al contexto de la organización tanto interno como externo, el cual tiene un impacto en la organización, tal como se explica en la ISO 9001:2015 y la ISO 9000:2015.

Indicador de Calidad: Perteneciente a la dimensión de indicadores, el cual busca evaluar particularidades de los bienes y servicios producidos respecto a normas o referencias ajenas. (CONEVAL, 2013).

Indicador de Economía: en esta oportunidad se refiere al indicador de economía encargado de medir la capacidad de quien o que lo ejecuta, cuyo fin es recuperar los costos distribuidos (puede ser de inversión u operación). (CONEVAL, 2013).

Indicador de Eficacia: Para la CONEVAL significa la “dimensión de indicadores que mide el nivel de cumplimiento de los objetivos”. (2013)

Indicador de Eficiencia: La CONEVAL conceptualiza eficiencia como un indicador que “mide qué tan bien se han utilizado los recursos en la producción de los resultados” (2013).

Información Documentada: La ISO 9000:2015 la denota como aquellos datos o información propia de una empresa que es a su vez protegida y controlada por la misma así como el lugar donde esta se encuentra.

No conformidades: “Incumplimiento de un requisito” (ISO 9000:2015).

Objetivo: Definido como acciones solucionadas a lograr por la ISO 9000:2015, en este contexto se hablará de Objetivos de Calidad, los cuales se fundamentan en la política de calidad de la empresa, especificados también para las funciones, procesos y niveles dentro de la organización.

Partes Interesadas Pertinentes: Definidas por la ISO 9000:2015 como aquellas que pueden dar un riesgo representativo si sus necesidades y expectativas no se realizan por la organización afectando la sostenibilidad de esta. Las organizaciones dependen de las partes interesadas convenientes para conseguir el éxito, por ello definen formas de reducir ese riesgo, para generar un impacto positivo.

Política: Es lo que desea lograr y el camino para hacerlo de una empresa, como se encuentra indicado en la ISO 9000:2015. Cabe resaltar que en este contexto también se mencionará la política de calidad, la cual guarda estrecha relación con la política general de la empresa, alineada también a la visión y misión y es un referente para fundar los objetivos de calidad.

Riesgo: “Efecto de la incertidumbre”, este efecto como se indica en la Norma ISO 9000:2015, puede ser negativo o positivo e incertidumbre expresa carencia de datos cuando se trata de comprensión de un hecho, probabilidad de ocurrencia y sus resultados.

Satisfacción del Cliente: Es la “percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido las expectativas del cliente” (ISO 9000:2015).

1.5. Formulación del Problema

Podemos definirlo como un enunciado interrogativo que cuestiona la relación entre dos o más variables, definido por la recurrencia en la mayoría de investigaciones, sin embargo no es excluyente. La respuesta a esta interrogante es lo que persigue la investigación. (Kerlinger y Lee, 2002, p.22).

1.5.1. Problema General

¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en el área de producción la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.?

1.5.2. Problema Específico

- ¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.?
- ¿Cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción en la satisfacción del cliente en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.?

1.6. Justificación

Para Hurtado y Toro (2007, p.81) la justificación es “por qué, nuestro problema es sustantivo y real, por qué nos lo hemos planteado, por qué es importante investigarlo y para qué va a servir que lo hagamos” .Estas interrogantes ayudaran a la formulación de la justificación de esta investigación, que da respuesta a las razones de nuestro objetivo planteado.

1.6.1. Justificación Social

A través de esta investigación la empresa SC Ingenieros de Proyectos obtendrá al final, productos de calidad, las cuales son estructuras de soporte y de recubrimiento, el cual por sus características técnicas, no debe significar su construcción riesgo alguno para la mano de obra y materia prima del cliente.

La norma agrega, que debe considerarse las cuestiones internas y externas a la organización, implicando el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias relacionadas a todo el ciclo de vida del producto o servicio.

El efecto de considerar ello, propicia el ambiente idóneo para un desarrollo sostenible a través del tiempo.

1.6.2. Justificación Económica - Financiera

El último estudio realizado por la revista ISO FOCUS (2016, p. 48), acerca del impacto que tiene la implementación de las normas frente a la situación económica mundial, dio como resultado una fuerte relación entre la productividad, rendimiento y normalización. Este estudio fue realizado por miembros de la ISO, entre ellos BSI (British Standards Institution), SCC (Standards Council of Canada) y AFNOR (Organismo de Normalización Nacional Francés), los cuales presentaron los siguientes datos.

- En Francia: 4% de Tasa de Crecimiento Anual en compañías que participaron en los comités de normalización, frente a un 3.3% que implica a otras empresas que no participaron. 20% más de ventas anuales en empresas que aplican normas ISO.
- En Canadá: 16.1% fue el crecimiento de la productividad laboral, en la cual la normalización contribuyó. 7.8% fue el crecimiento real del PIB, gracias al incremento en número de normas.

La empresa SC Ingenieros de Proyectos debido a la realidad problemática que atraviesa, no genera muchos ingresos en la actualidad y posee una ineficaz gestión de recursos económicos, sin embargo la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad, ayudará al buen aprovechamiento de oportunidades, desarrollándose más de lo previsto sin una gestión de calidad.

La gestión de los riesgos, impactará en la sostenibilidad de la empresa y mejorará la imagen, atrayendo la confianza de los clientes y proveedores, lo cual a corto y mediano plazo, se pueden establecer licitaciones, negocios o alianzas mutuamente beneficiosas, al igual que la documentación exigida y propuesta significará ahorro

de tiempo en los procesos de producción, traducándose en flujos de dineros en menor tiempo.

1.6.3. Justificación Teórica

Bernal (2010, p.106) revela información acerca de la justificación teórica cuyo “propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, [...], contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente”.

Unos de los primeros dilemas al emprender esta investigación, fue la escasez de investigación aplicada en nuestro país; usualmente se encuentra la versión ISO 9001:2008, mas no la presentada en esta tesis. A nivel internacional, esta norma y nueva versión fueron adoptadas prontamente, debido a la cultura arraigada que se mantiene por la excelencia en la calidad en Europa y Asia. El aporte primordial de esta investigación, es la aplicación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 en una mediana empresa del sector metalmecánico, la cual por ser una versión actual, dará los primeros pasos en cuanto a profundizar e implantar el tema en nuestro país.

Por otro lado, domina la presencia de la gestión de stakeholders, riesgos y procesos en esta nueva versión, asegurando la eficacia y desarrollo sostenible, como se vio reflejado en las implantaciones en empresas extranjeras que se tomó como referencia en el apartado de los antecedentes. Adicional a ello, las normas ISO, solo indican lo que una empresa debe cumplir para obtener un sistema de gestión de calidad óptimo y por ende lograr la certificación tan ansiada por las empresas, sin embargo el “cómo” se verá desarrollado en el presente documento, mediante aplicación de herramientas y técnicas recogidas acertadamente.

1.6.4. Justificación Metodológica

Acorde a los objetivos planteados en esta investigación, se empleará técnicas y herramientas necesarias tales como: FODA, Ishikawa, Análisis de Stakeholders, Gestión de Riesgos, Ciclo de Deming, mapeo de procesos y diagrama SIPOC , puesto que el único fin es implantar un sistema de gestión de calidad que mejore la

productividad de la empresa. Esta contribución abarca desde los cimientos de la empresa y culminará con su implementación, siendo de utilidad a otras empresas y/o profesionales que se encuentren interesados en los Sistemas de Gestión de la Calidad y la Productividad.

1.7. Hipótesis

La hipótesis se representa como una suposición o respuesta anticipada entre características o cualidades que conceptualiza al problema de investigación, resultando esas características o cualidades en variables. El autor acota en esta definición que los resultados obtenidos, aportan evidencia a favor de la hipótesis solo si esta se aceptó como cierta (Bernal, 2010, p.136).

Para Tamayo y Tamayo (2003, p.152) la importancia de la hipótesis radica en “orientar y delimitar una investigación, dándole una dirección definitiva a la búsqueda de la solución de un problema”. Agrega además al concepto de Bernal que la hipótesis se cimienta sobre los hechos, por ello debe guardar concordancia entre ambos. En la investigación se realizará con una hipótesis de trabajo, la cual desde un inicio se plantea una respuesta anticipada al problema objeto. (Bernal, 2010, p.137)

1.7.1. Hipótesis General

La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

1.7.2. Hipótesis Específicas

- La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.
- La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción en la satisfacción del cliente en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

1.8. Objetivos

Específico, alcanzable y claro son algunas de las palabras que caracterizan a un objetivo, cuyo fin es señalar la dirección de la investigación. Existen dos tipos de objetivos, los objetivos generales, aquel que guarda relación estrecha con la formulación del problema y para su logro, necesita de objetivos específicos, definidos en logros parciales, cuya adición forma al objetivo general. (Hurtado y Toro, 2005, p.108).

1.8.1. Objetivo General

Determinar cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

1.8.2. Objetivos Específicos

- Determinar cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.
- Establecer cómo la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción en la satisfacción del cliente en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

II: MARCO METODOLÓGICO

En este ejemplar se desarrolló el método Hipotético – Deductivo, descrito por Bernal como un “procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos” (2010, p.60).

Se concibe el uso de este método ya que al inicio se observó el contexto y las necesidades de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C, en el cual a causa de la experiencia y práctica de los colaboradores y la tesista, se planteó el problema, posterior a ello se presentaron soluciones a través de las hipótesis, empleándose los datos recolectados para corroborar lo propuesto.

2.1. Tipos y diseño de Investigación

2.1.1. Tipo de Estudio

Por su finalidad la investigación presentada es aplicada, ya que soluciona problemas prácticos definidos en aspectos y situaciones puntuales, con un margen limitante. Landelau (2007, p.34). Esta investigación es aplicada pues solucionará el problema de baja productividad en la empresa a través de un SGC.

Por su carácter se denomina Descriptiva, pues según Landeau (2007, p.35) mide con la finalidad de hallar características o determinar información relevante sobre lo analizado. Para ello en esta pesquisa, se describirá la situación actual para obtener un diagnóstico y establecer posibles soluciones. Álvarez (2007, p.834) señala que la investigación explicativa “determina las causas de un determinado suceso”, concepto relacionado al presentado por Landeau, que agrega a la investigación descriptiva el carácter de diagnóstico cuando se requiera establecer las causas y correctivo cuando se desee inducir, suprimir o paliar los efectos

Por su naturaleza, es un estudio cuantitativo, pues muestra objetivamente, verifica y enuncia. Su finalidad es determinar la relación entre las variables y de ello su generalización de resultados mediante una muestra, para establecerse las causas de lo ocurrido.

Este estudio, aportará resultados veraces al implantarse con medidas estandarizadas, tal como es el caso del uso de la ISO a la investigación y sus consecuencias positivas en la productividad.

2.1.2. Diseño de Investigación

Según Hurtado y Toro (2005, p.136) el diseño de esta investigación pertenece a la clasificación cuasi experimental, debido a que tiene el comportamiento de tipo experimental al controlar las variables y el impacto una sobre otra, manejando a su vez las variables ajenas.

A diferencia de la premisa inicial, el control será medio sobre la manipulación y el impacto, sumado a solo una fracción de control en las ajenas. Cabe resaltar que la muestra es “intacta”, aquella formada antes del inicio de la pesquisa.

Acorde a lo mencionado, se establecerá la relación causa – efecto, y la influencia del sistema de gestión de calidad (variable independiente) en la productividad (variable dependiente), mediante la manipulación de una variable para comprobar lo planteado en la hipótesis.

2.2. Operacionalización de Variables

“Operacionalizar es definir las variables para que sean medibles y manejables”, es decir se requiere de trabajar los conceptos de la variable a situaciones sometidas a observación y cuantificación para obtener la medición (Ávila, 2006, p.31).

La Tabla N° 41, muestra la matriz de Operacionalización; esta se encuentra ubicada en Anexos. A continuación se describirá los siguientes conceptos incluidos dentro de la matriz.

2.2.1. Identificación de Variables

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.93) alega que “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse”, además esta es más cotizada cuando se encuentra relacionada con otra en una hipótesis, a ello se le denomina constructoras o construcciones hipotéticas.

Johnson y Kubi (2012, p.8) esquematizan la existencia de dos clasificaciones de Variables: Cualitativo o atributo, aquella que “clasifica o describe a un elemento de la población” y Cuantitativo o numérico, realiza la cuantificación de un elemento (Discreto o Continuo). En la investigación se desarrollarán las variables cuantitativas clasificadas en:

- Discreta: puede asumir un número finito o los valores entre un punto distante y otro en un intervalo, en otras palabras toma valores enteros.
- Continua: toma la cantidad incontable, esta puede tomar cualquier valor a lo largo de un intervalo u otro posible entre variables.

Bernal (2010, p.139) menciona en su libro que existen tipos de variables, las cuales son:

- Independiente: aquella situación, hecho o aspecto, que es la “causa de” en la relación entre las variables.
- Dependiente: es el “resultado” generado por la acción de la primera variable mencionada.
- Interviniente: es el aspecto o situación del medio, características intrínsecas tanto del objeto o sujeto, el método u otro que pueda intervenir en el proceso de las variables independientes y dependientes.

En la investigación formulada, se identificó como Variable Independiente la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad (x) y como Variable Dependiente la Productividad (y).

a. Variable Independiente

El SGC o Sistema de Gestión de Calidad será la estructura que dará forma a la empresa para que esta logre su misión, a través de una serie de documentos y herramientas para que estas sean llevadas a cabo. Se pretende que este sistema mejore y ordene la gestión actual, ya que la empresa necesita mejorar notablemente en este aspecto debido a los problemas en el área de producción, costos y las no conformidades presentadas por el cliente en reiteradas ocasiones cuando obtiene el producto final.

b. Variable Dependiente

Con la mejora de la productividad se podrá obtener una gestión eficiente e inteligente de los recursos (humanos, materiales y financieros) ya que actualmente se debe mejorar el uso eficiente de la materia prima, existe carencia de mano de obra cuando hay alta demanda, se traduce en que no hay una planificación correcta, falencias en la gestión económica y altos costos por ende.

2.2.2. Definición Conceptual

La ciencia emplea términos o conceptos generados por ellos mismos para denotar sus investigaciones. Para Tamayo y Tamayo (2003, p.30) “los conceptos son construcciones lógicas creadas a partir de impresiones de los sentidos o de percepciones y experiencias”. Agrega además que dichos conceptos deben ser comunicables, cuyo fin es dar a conocer todas sus características.

2.2.3. Definición Operacional

Para Kerlinger y Lee (2002, p.38) “define o aporta significado a una variable al delinear paso a paso lo que el investigador debe hacer para medirla y para evaluar dicha medición”, en otras palabras, la definición operacional brinda un significado a la variable acerca de lo que debe hacer, partiendo de la definición conceptual.

Tamayo y Tamayo agregan que esta se caracteriza por ser más precisa, ya que describe las instrucciones o pasos para obtener los mismos resultados, ya que para este autor es un “conjunto de instrucciones” las cuales relacionan los conceptos, en plano teórico, y las variables, en el mundo perceptible (2003, p.31).

2.2.4. Dimensión

La dimensión forma parte de la variable, y es a su vez un factor de riesgo que debe ser medido, para ello se establecen los indicadores, los cuales señalan el cómo poder medirlo (Tamayo y Tamayo, 2003, p.169).

La elección de las dimensiones de cada variable se enmarcó en función a las características destacadas. Gestión, calidad, satisfacción del cliente, fueron

destinadas a la variable independiente y eficacia y eficiencia atañe a la variable dependiente.

2.2.5. Indicadores

“Es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable” (DANE, 2013, p.13).

Faculta la comparación entre periodos de tiempo, asequible recolección de información y guarda relación con otros datos pertinentes, obteniéndose respuestas útiles para la pesquisa. La CONEVAL, comenta que existen cuatro dimensiones: eficacia, eficiencia, calidad y economía, las cuales se encuentran definidas en el marco conceptual. El autor recomienda acerca de lo que es posible medir en cada dimensión; eficacia puede medirse a todo nivel de impacto, resultados, productos, procesos e insumos, por otro lado eficiencia, es empleada para medir productos y procesos mientras que calidad y economía solo a productos, procesos y resultados (2013, p.21).

En esta tesis se determinó el empleo de los indicadores de tipo calidad, eficiencia y eficacia, debido a que cubren las necesidades y brindan las respuestas necesarias.

2.2.6. Escala de Medición

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.199) lo definen como “el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos”, el cual es llevado a cabo mediante un plan para cuantificar y clasificar los datos de los indicadores.

Ávila (2006, p.32) sostiene que los niveles de medición permiten la clasificación de las variables, el diseño de medición y el análisis estadístico para su atención de datos. Estos se dividen en cuatro:

- Nominal: No tiene un orden en especial, solo se le asigna un número para su posterior identificación. Es un referente cualitativo.
- Ordinal: Posee categorías o niveles con un orden lógico entre sí

- De Intervalo: cuenta con características de las dos anteriores, disponiendo distancia entre cada medida, es aplicada a variable continuas que carecen de un “punto cero “
- De Razón: Mantiene las características anteriores, aplicado a variables continuas y discretas, además de establecer la distancia precisa entre los intervalos de cada nivel y posee un punto cero, es decir toma en cuenta cuando no existe la característica medida.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Según Córdova (2003, p.2) la población alberga desde personas, objetos u otros, sin embargo deben poseer características medibles y observables, de naturaleza cualitativa o cuantitativa.

Adicional a ello Tamayo y Tamayo (2003, p. 176) y Córdova (2003, p. 2) coinciden que está conformada por la totalidad de unidades de análisis o unidad estadística, cuyo resultado luego de ser observado y medido se califica como dato estadístico o valor observado.

Se coincide con ambos autores con respecto a la definición de población resumiéndola, en aquel conjunto de componentes con características similares de objeto de estudio que se encuentran integrados para su posterior análisis.

La presente investigación tiene como población la producción diaria de estructuras metálicas de acero, la cual fue medida durante 30 días.

2.3.2. Muestra

Córdova (2003, p.2) denomina muestra, a una porción de la población elegida, la cual debe representar. La muestra se fundará en la información brindada por el Formato de Control de Producción. Sabino (1992, p.91) informa que existen tipos de muestras, las cuales ahondaremos en las no probabilísticas, quienes cuentan con tres subtipos, accidentales, por cuotas e intencionales. En la presente investigación, se empleó una muestra intencional, la cual es igual a la población

debido a que se han considerado una serie de criterios y características que permiten reducir los riesgos e incrementar su efectividad.

2.3.3. Muestreo

La Real Academia Española lo define como la “selección de una pequeña parte estadísticamente determinada, utilizada para inferir el valor de una o varias características del conjunto” (2016). Dado que la población y la muestra son iguales, no se utiliza técnica de muestreo

2.3.4. Criterios de Selección

- a. Inclusión: características de un elemento que cumple con las condiciones iniciales y muestra afinidad a la muestra.
 - Proceso de Fabricación y subprocesos internos
 - Jornada Laboral (Lunes a Sábado)
- b. Exclusión: característica de un elemento que no cumple con los criterios iniciales descritos, lo cual genera el retiro de esta última.
 - No se considera otros procesos ajenos a fabricación (core business)

2.3.5. Validez y Confiabilidad del Instrumento

Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.200), conceptualizan los términos de la siguiente manera:

- Confiabilidad: es el grado en que un instrumento genera resultados concisos y congruentes
- Validez: grado en que se mide de verdad la variable.

Para la investigación se determinó lo siguiente:

- Confiabilidad: Base de datos desde agosto del 2016 hasta mayo 2017.
- Validez: Juicio de experto

Debido a las condiciones de la técnica y el instrumento seleccionado, se considera la mejor elección para este tipo de investigación, por tal motivo la validez fue realizada por tres expertos en los temas relacionados directamente a las variables

independiente y dependiente, cuya experiencia y conocimiento avalan el instrumento a generar. Como registro de ello se anexó los documentos de validación de los instrumentos de medición (ver anexo Ilustración N° 4 - 6).

2.4. Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

2.4.1. Instrumentos de Recolección de Datos

La intervención de un instrumento de medición es un recurso de registro de información acerca de las variables planteadas, contando con los requisitos de confiabilidad, validez y objetividad (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.200).

- Listas de verificación: “formulario que se usa para registrar la frecuencia con que se presentan las características de cierto producto o servicio relacionadas con la calidad”. (Krajewski y Ritzman, 2000, p.228).

La lista de verificación es la herramienta que permitirá medir los indicadores trazados en la matriz de Operacionalización, dicho instrumento fue certificado por un juicio de expertos, especialistas en sistemas de gestión de la calidad y productividad, tópicos protagonistas que darán solución al planteamiento del problema (ver anexo Tabla N° 42 - 45).

2.4.2. Técnicas de Recolección de Datos

Existen diversas técnicas e instrumentos para recoger información. Las técnicas empleadas en la investigación corresponden a:

- Observación Directa: técnica de credibilidad, permite obtener información fiable y directa, ceñido a un control sistematizado el cual puede contar con el apoyo de un equipo (Bernal, 2010, p.194).

En la investigación se aplicará la técnica de observación, para asegurar su fiabilidad y objetividad. Estas serán aplicadas en todas las fases del ciclo de Deming.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Muñoz (1998, p.84) señala que “se trata de la selección del método [...] de análisis a aplicar durante el desarrollo de la investigación. Con su guía se elabora el análisis de la información y se obtienen mejores resultados”.

Para Muñoz (1998, p.83) existen diversos métodos para realizar el procesamiento de los datos, entre ellos se mencionan el método de tabulación manual, manual mecánica, automatizado y matemático – estadístico.

Los criterios a adoptar están centrados en la confiabilidad, profundidad de análisis y menor tiempo invertido en obtener los resultados, características que forman parte del método automatizado, el cual mediante equipos de sumarización y cálculos hace posible lo descrito líneas arriba, sumado a graficas de calidad, para ello se empleará SPSS versión 22.0, como herramienta para el análisis de datos.

2.5.1. Análisis de Datos

La estadística se emplea en la interpretación de los antecedentes, los congrega mediante una correcta elección que luego brindará resultados útiles (Muñoz, 1998, p.85). Existen diversos tipos entre los cuales se describirán los dos siguientes:

- Estadística descriptiva: describe las características a través de “la recolección, presentación y caracterización de un conjunto de datos obtenidos al azar”, como lo aborda Icart [et al.] (2012, p.133).
- Estadística inferencial: Icart [et al.] apostilla que parte de la información obtenida a través de las observación y en colaboración de la probabilidad, se logra la extrapolación (inferencia) de los resultados originados en la muestra (2012, p.134).

La estadística descriptiva se reflejará en los gráficos y tablas que describirán las características de la variable de estudio independiente, cuyos datos fueron recogidos mensualmente hasta alcanzar la muestra requerida. Se describirá la relación de la variable independiente con la dependiente, comparando previamente a través de una gráfica para demostrar si existe o no relación alguna.

.En el caso de la estadística inferencial al comprobarse la hipótesis esta podrá ser generalizada a poblaciones que cuenten con características similares al objeto de estudio.

2.6. Aspectos Éticos

La ética profesional mostrada por el tesista, se evidencia a lo largo del proceso de levantamiento de información e implantación de la investigación a cargo, información que fue revisada y validada por el personal pertinente de la empresa, para ello se consideró la autenticidad de los resultados, el conocimiento y respeto de los derechos de autor y propiedad intelectual, el cumplimiento con los requisitos legales y reglamentarios referentes al medio ambiente, responsabilidad social, seguridad y salud ocupacional, gubernamentales, entre otros pertinentes al negocio, respeto de la confidencialidad del know how de la organización y la privacidad de los colaboradores y partes interesadas pertinentes respetando el valor de información sin juzgar sus costumbres e ideales religiosos, políticos y morales que formaron parte del estudio.

2.7. Desarrollo de la Propuesta

2.7.1. Situación Actual

SC Ingenieros de Proyectos es una empresa metalmecánica posicionada en el mercado. La cual comenzó a presentar diversas anomalías, estas fueron canalizadas en un diagrama de Ishikawa, resultando como problema la baja productividad.

Se capturo datos desde el mes de Agosto 2016 hasta el mes de Mayo del 2017. Se estableció que la base de datos, llamada “BD_ANTES” y “BD_DESPUES”, sería tomada con una frecuencia diaria a excepción de los días feriados del área de producción y atención al cliente.

Tabla N° 6: Base de Datos Antes en Kilogramos

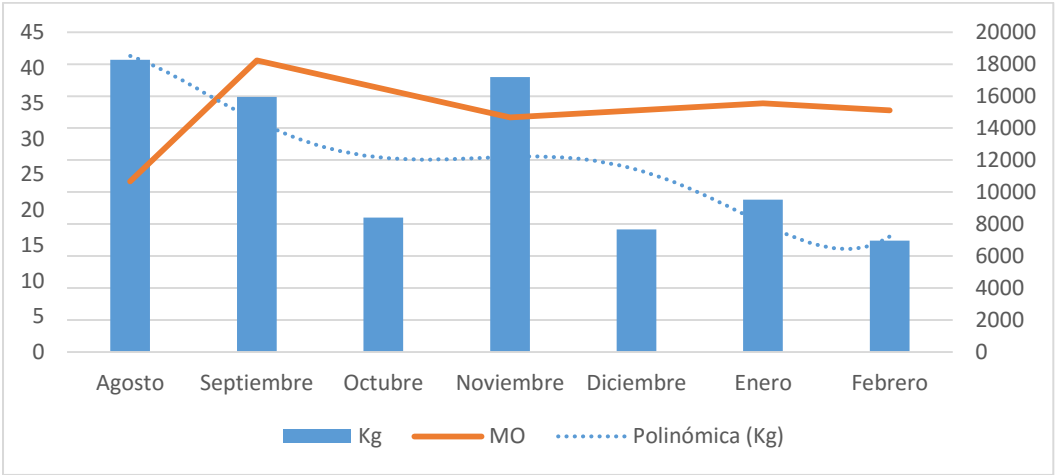
BD	Año	Código	Costo proyecto \$	Proyecto	Empresa	Estado último	Fecha Inicio	Fecha planificada	Fecha Real	Días de atraso	Días de gestión real	Cant T.	Cant / día	Kg T	Kg/día
Antes	2016	P-0206	\$ 6,840.00	Canaleta	Concar	AGOSTO	27/07/2016	10/08/2016	12/10/2016	53	63	400	6.3	2280	36.1905
Antes	2016	P-0220	\$ 8,968.57	Barandas	Fima	AGOSTO	27/07/2016	18/08/2016	18/08/2016	1	18	88	4.9	3634.2	201.9000
Antes	2016	P-0221	\$ 1,575.88	Escalera Gato	Esmetal	AGOSTO	02/08/2016	09/08/2016	09/08/2016	1	7	91	13.0	578.37	82.6243
Antes	2016	P-0223	\$ 4,629.23	Escalera Gato	Esmetal	AGOSTO	03/08/2016	12/08/2016	12/08/2016	1	9	96	10.7	1690.3	187.8111
Antes	2016	P-0227	\$ 10,626.00	Barandas	Fima	AGOSTO	04/08/2016	13/08/2016	20/08/2016	7	15	102	6.8	4623.5	308.2333
Antes	2016	P-0229	\$ 3,775.13	Escalera Gato	Esmetal	AGOSTO	08/08/2016	17/08/2016	17/08/2016	1	9	77	8.6	1368.3	152.0333
Antes	2016	P-0225	\$ 11,786.21	Barandas (FAMESA)	Odebrecht	AGOSTO	15/08/2016	10/09/2016	24/09/2016	13	35	198	5.7	4198	119.9429
Antes	2016	P-0236	\$ 857.50	Bases metálicas	Fiansa	AGOSTO	15/08/2016	19/08/2016	19/08/2016	1	5	1	0.2	250	50.0000
Antes	2016	P-0235	\$ 12,629.85	Escalera Gato	Esmetal	AGOSTO	16/08/2016	03/09/2016	04/09/2016	1	16	457	28.6	4486.16	280.3850
Antes	2016	P-0237	\$ 201.51	SopORTE luminarias	Cafisac	AGOSTO	23/08/2016	29/08/2016	29/08/2016	1	6	8	1.3	20.24	3.3733
Antes	2016	P-0231	\$ 12,519.55	Barandas (Naranjitos)	Odebrecht	AGOSTO	29/08/2016	22/09/2016	10/10/2016	15	35	190	5.4	4137.42	118.2120
Antes	2016	P-0242	\$ 10,396.77	Tapas Arquetas	Odebrecht	SEPTIEMBRE	12/09/2016	04/10/2016	04/11/2016	26	45	70	1.6	2689.91	59.7758
Antes	2016	P-0232	\$ 7,280.11	Barandas (Chillón)	Odebrecht	SEPTIEMBRE	15/09/2016	07/10/2016	25/10/2016	15	34	91	2.7	1934	56.8824
Antes	2016	P-0253	\$ 8,000.00	Techos Parabólicos	HYP industrial SRI	SEPTIEMBRE	19/09/2016	10/02/2017	12/02/2017	2	123	235	1.9	8425.66	68.5013
Antes	2016	P-0268	\$ 16,087.68	Escalera Gato	Esmetal	SEPTIEMBRE	20/09/2016	30/09/2016	30/09/2016	1	10	684	68.4	5847.3	584.7300
Antes	2016	P-0269	\$ 1,825.20	Barandas	Fima	SEPTIEMBRE	27/09/2016	11/10/2016	12/10/2016	2	13	14	1.1	520	40.0000
Antes	2016	P-0270	\$ 222.20	Tinteros	Fima	OCTUBRE	03/10/2016	07/10/2016	07/10/2016	1	5	38	7.6	42	8.4000
Antes	2016	P-0271	\$ 1,026.43	Soportes	IC Controls	OCTUBRE	07/10/2016	17/10/2016	19/10/2016	3	10	105	10.5	291.02	29.1020
Antes	2016	P-0278	\$ 1,072.04	Soportes	IC Controls	OCTUBRE	17/10/2016	25/10/2016	25/10/2016	1	8	102	12.8	303.5	37.9375
Antes	2016	P-0230	\$ 14,063.82	Barandas (25 de Enero PP2)	Odebrecht	OCTUBRE	20/10/2016	15/11/2016	18/11/2016	4	25	197	7.9	4237.69	169.5076
Antes	2016	P-0282	\$ 128.04	Barandas	Fima	OCTUBRE	20/10/2016	22/10/2016	24/10/2016	2	4	2	0.5	55.67	13.9175
Antes	2016	P-0281	\$ 637.28	SopORTE	IC Controls	OCTUBRE	24/10/2016	02/11/2016	03/11/2016	2	9	12	1.3	177.02	19.6689
Antes	2016	P-0285	\$ 507.35	Grating Buzones	Odebrecht	OCTUBRE	28/10/2016	05/11/2016	10/11/2016	5	11	9	0.8	70.64	6.4218
Antes	2016	P-0310	\$ 9,582.84	Barandas	Esmetal	NOVIEMBRE	02/11/2016	21/12/2016	22/12/2016	2	43	132	3.1	3950.3	91.8674
Antes	2016	P-0286	\$ 1,228.67	Soportes	IC Controls	NOVIEMBRE	03/11/2016	11/11/2016	12/11/2016	2	9	40	4.4	384.26	42.6956
Antes	2016	P-0293	\$ 4,101.88	Barandas	Esmetal	NOVIEMBRE	08/11/2016	24/11/2016	24/11/2016	1	15	23	1.5	1693.8	112.9200
Antes	2016	P-0301	\$ 22,978.51	Barandas	Esmetal	NOVIEMBRE	16/11/2016	02/12/2016	02/12/2016	1	15	242	16.1	9550.9	636.7267
Antes	2016	P-0307	\$ 293.30	Grating Buzones	Odebrecht	NOVIEMBRE	25/11/2016	30/11/2016	05/12/2016	5	9	4	0.4	35.5	3.9444
Antes	2016	P-0316	\$ 6,745.21	Barandas	Esmetal	DICIEMBRE	06/12/2016	21/12/2016	21/12/2016	1	13	49	3.8	2932.7	225.5923
Antes	2017	P-005	\$ 10,528.37	Barandas	Esmetal	ENERO	09/01/2017	30/01/2017	30/01/2017	1	19	82	5.1	4435.8	233.4632
Antes	2017	P-008	\$ 655.54	Barandas / Parrilla y peldano	Esmetal	ENERO	12/01/2017	20/01/2017	30/01/2017	9	16	20	1.5	369.2	23.0750
Antes	2017	P-009	\$ 238.74	Plantillas	Cafisac	ENERO	12/01/2017	18/01/2017	16/01/2017	-3	4	8	2.7	108.52	27.1300
Antes	2017	P-014	\$ 12,790.66	Barandas	Esmetal	ENERO	19/01/2017	06/02/2017	10/02/2017	5	20	85	5.0	5160.1	258.0050
Antes	2016	P-0233	\$ 5,589.30	Paraderos	Odebrecht	FEBRERO	10/02/2017	11/03/2017	18/03/2017	7	32	36	1.1	7920	247.5000

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos 2016 -2017

La base de datos mostrada, evidencia los días de atraso, los kilogramos a entregar cada día y la planificación de estas cantidades.

De Agosto a Febrero se maneja un promedio de 34 personas, sin embargo contrastando con la BD_ANTES, no indica que no existe una planificación correcta en función a los proyectos en espera, ya que como se puede apreciar en Agosto se requería trabajar cerca de 18 TN pero no se contrató más operarios, por otro lado en octubre no hubo la cantidad esperada de pedidos sin embargo no se redujo lo suficiente para optimizar costos.

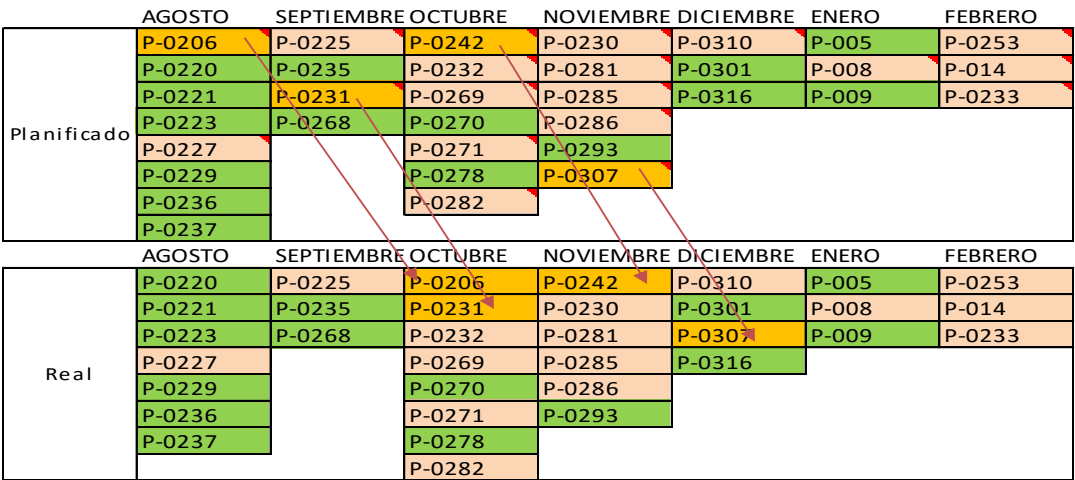
Gráfico N° 3: Producción versus Mano de Obra en planta_ Antes



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a proyectos atrasados, en la siguiente gráfica se puede visualizar que es una práctica común el atraso de 2 proyectos como mínimo por mes

Gráfico N° 4: Distribución de Carga de Proyectos en cartera_ Antes



Fuente: Elaboración propia

Los proyectos en verde son aquellos que se han entregado a tiempo, las casillas rosadas son aquellas que se entregaron dentro del mes, mas no en la fecha planificada, finalmente las casillas naranjas son aquellas que fueron entregadas el siguiente mes, usualmente generando insatisfacción en el cliente y pérdidas económicas.

En promedio, la empresa tiene una capacidad para producir mensualmente 11841.18 kg, sin embargo no en todos los meses se ha estado llegando a la meta.

Tabla N° 7: Kilogramos producidos por mes

Mes	Kg
Agosto	18262.69138
Septiembre	15947.77485
Octubre	8401.985986
Noviembre	17197.10111
Diciembre	7656.578886
Enero	9532.608821
Febrero	6967.058008

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

En cuanto a clientes frecuentes la empresa Esmetal, Odebrecht y Cosapi - Panamá lideran la mayor de cantidad de proyectos en los últimos 6 meses, sin embargo la empresa se ha visto perjudicada ya que usualmente no se solicita adelanto de pago para realizar el proyecto y debido a los asuntos externos de algunos clientes, la empresa se ha perjudicado económicamente.

Tabla N° 8: Base de Datos Antes en función a los ingresos y egresos económicos

Año	Código	Costo proyecto \$	Proyecto	Empresa	Kg T	Kg/día	kg comprados	Costo de compra	Costo de Accesorios	Costo de Pintura	Costo Alquiler	Mano de Obra	Total	Ganancia	Ganancia x día x proy
2016	P-0206	\$ 6,840.00	Canaleta	Concar	2280	36.1905	2527.95	1780.15	0	0		\$ 3,679.20	\$5,459.35	\$ 1,380.65	\$ 21.92
2016	P-0220	\$ 8,968.57	Barandas	Fima	3634.2	201.9000	3092.6103	2474.0883		1546.30517		\$ 3,153.60	\$7,173.99	\$ 1,794.58	\$ 99.70
2016	P-0221	\$ 1,575.88	Escalera Gato	Esmetal	578.37	82.6243	675.44	479.55	5.84	0		\$ 408.80	\$894.19	\$ 681.69	\$ 97.38
2016	P-0223	\$ 4,629.23	Escalera Gato	Esmetal	1690.3	187.8111	1020.66	744.01	8.54	0		\$ 1,576.80	\$2,329.35	\$ 2,299.88	\$ 255.54
2016	P-0227	\$ 10,626.00	Barandas	Fima	4623.5	308.2333			0			\$ 7,008.00	\$7,008.00	\$ 3,618.00	\$ 241.20
2016	P-0229	\$ 3,775.13	Escalera Gato	Esmetal	1368.3	152.0333	1842.32	1349.15	8.02	0		\$ 525.60	\$1,882.77	\$ 1,892.36	\$ 210.26
2016	P-0225	\$ 11,786.21	Barandas (FAMESA)	Odebrecht	4198	119.9429	4817.56	2858.48	215.03	1425	\$6,777.75	\$ 2,044.00	\$13,320.26	-\$ 1,534.05	-\$ 43.83
2016	P-0236	\$ 857.50	Bases metálicas	Fiansa	250	50.0000						\$ 292.00	\$292.00	\$ 565.50	\$ 113.10
2016	P-0235	\$ 12,629.85	Escalera Gato	Esmetal	4486.16	280.3850	4801.41	3424.1	31.07			\$ 14,016.00	\$17,471.17	-\$ 4,841.32	-\$ 302.58
2016	P-0237	\$ 201.51	Soporte luminarias	Cafisac	20.24	3.3733						\$ 350.40	\$350.40	-\$ 148.89	-\$ 24.82
2016	P-0231	\$ 12,519.55	Barandas (Naranjitos)	Odebrecht	4137.42	118.2120	4586.57	2709.6	215.03	1480	\$ 500.00	\$ 2,555.00	\$ 7,459.63	\$ 5,059.92	\$ 144.57
2016	P-0242	\$ 10,396.77	Tapas Arquetas	Odebrecht	2689.91	59.7758	3199.9	2135.19		253.96		\$ 3,285.00	\$ 5,674.15	\$ 4,722.62	\$ 104.95
2016	P-0232	\$ 7,280.11	Barandas (Chillón)	Odebrecht	1934	56.8824	3036.71	2257.1	123	649		\$ 1,985.60	\$ 5,014.70	\$ 2,265.41	\$ 66.63
2016	P-0253	\$ 8,000.00	Techos Parabólicos	HYP industrial SRL	8425.66	68.5013	8525					\$ 7,183.20	\$ 7,183.20	\$ 816.80	\$ 6.64
2016	P-0268	\$ 16,087.68	Escalera Gato	Esmetal	5847.3	584.7300	6638.2	5650.05				\$ 7,592.00	\$ 13,242.05	\$ 2,845.63	\$ 284.56
2016	P-0269	\$ 1,825.20	Barandas	Fima	520	40.0000	588.96	445.68		391		\$ 759.20	\$ 1,595.88	\$ 229.32	\$ 17.64
2016	P-0270	\$ 222.20	Tinteros	Fima	42	8.4000						\$ 292.00	\$ 292.00	-\$ 69.80	-\$ 13.96
2016	P-0271	\$ 1,026.43	Soportes	IC Controls	291.02	29.1020				210.8		\$ 584.00	\$ 794.80	\$ 231.63	\$ 23.16
2016	P-0278	\$ 1,072.04	Soportes	IC Controls	303.5	37.9375				210.8		\$ 467.20	\$ 678.00	\$ 394.04	\$ 49.26
2016	P-0230	\$ 14,063.82	Barandas (25 de Enero PP2)	Odebrecht	4237.69	169.5076	5247.11	3082.02	150	2619.05	\$ 500.00	\$ 4,380.00	\$ 10,731.07	\$ 3,332.75	\$ 133.31
2016	P-0282	\$ 128.04	Barandas	Fima	55.67	13.9175						\$ 233.60	\$ 233.60	-\$ 105.56	-\$ 26.39
2016	P-0281	\$ 637.28	Soporte	IC Controls	177.02	19.6689				210.8		\$ 525.60	\$ 736.40	-\$ 99.12	-\$ 11.01
2016	P-0285	\$ 507.35	Grating Buzones	Odebrecht	70.64	6.4218			148.86	385.51		\$ 642.40	\$ 1,176.77	-\$ 669.42	-\$ 60.86
2016	P-0310	\$ 9,582.84	Barandas	Esmetal	3950.3	91.8674	4043.39	3234.712				\$ 5,022.40	\$ 8,257.11	\$ 1,325.73	\$ 30.83
2016	P-0286	\$ 1,228.67	Soportes	IC Controls	384.26	42.6956				158.95		\$ 525.60	\$ 684.55	\$ 544.12	\$ 60.46
2016	P-0293	\$ 4,101.88	Barandas	Esmetal	1693.8	112.9200						\$ 876.00	\$ 876.00	\$ 3,225.88	\$ 215.06
2016	P-0301	\$ 22,978.51	Barandas	Esmetal	9550.9	636.7267	11774.62	7363.52				\$ 13,140.00	\$ 20,503.52	\$ 2,474.99	\$ 165.00
2016	P-0307	\$ 293.30	Grating Buzones	Odebrecht	35.5	3.9444			45.64			\$ 525.60	\$ 571.24	-\$ 277.94	-\$ 30.88
2016	P-0316	\$ 6,745.21	Barandas	Esmetal	2932.7	225.5923						\$ 759.20	\$ 759.20	\$ 5,986.01	\$ 460.46
2017	P-005	\$ 10,528.37	Barandas	Esmetal	4435.8	233.4632	4435.8	3548.64				\$ 3,648.00	\$ 7,196.64	\$ 3,331.73	\$ 175.35
2017	P-008	\$ 655.54	Barandas / Parrilla y peldano	Esmetal	369.2	23.0750						\$ 934.40	\$ 934.40	-\$ 278.86	-\$ 17.43
2017	P-009	\$ 238.74	Plantillas	Cafisac	108.52	27.1300						\$ 233.60	\$ 233.60	\$ 5.14	\$ 1.29
2017	P-014	\$ 12,790.66	Barandas	Esmetal	5160.1	258.0050	5160	4128				\$ 4,480.00	\$ 8,608.00	\$ 4,182.66	\$ 209.13
2016	P-0233	\$ 5,589.30	Paraderos	Odebrecht	7920	247.5000						\$ 1,868.80	\$ 1,868.80	\$ 3,720.50	\$ 116.27

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Las bases de datos mostradas se encuentran trabajadas hasta el mes de febrero, posterior a ello, se llevó a cabo una curva de aprendizaje desde el 18 de marzo al 19 de abril.

2.7.2. Propuesta de Mejora

Nace la propuesta debido a la baja productividad en la empresa, las exigencias del mercado y la necesidad de mejorar la gestión y ser más rentables, por tal motivo se optó por implementar un sistema de gestión de calidad, tras un análisis de modelos de gestión con gran acogida en el mercado, para ello se empleó la comparación realizada en la Tabla N°5: Cuadro comparativo de modelos de calidad.

La propuesta de implantar una ISO como base del sistema de gestión de calidad, incluye las fases del ciclo de Deming, constituidas por Planeación, Hacer, Verificar y Actuar. Ante la empresa se presentó mediante una reunión Kick off la alternativa con la siguiente descripción:

- Planear: Toma de decisión, planeación y organización, definición y análisis
Se implantara un sistema de gestión de calidad en los procesos core de la empresa susodicha en el transcurso de 10 meses y su alcance será definido en el Acta de Proyecto, documento que trata la descripción del proyecto, definición de requisitos, los objetivos, finalidad y cronograma de hitos.
En esta etapa se desarrollan los procesos de la empresa que impactan directamente al cumplimiento de la misión y visión de la empresa, la gestión de riesgos, definición de la política, objetivos de la calidad y determinación de los recursos para el cumplimiento de los objetivos.
- Hacer: Es la puesta en marcha del plan de calidad, diseño y documentación del sistema de gestión de calidad.
- Verificar: Es el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño del sistema de gestión de calidad; además, medir el nivel de satisfacción del cliente y mejorar la productividad a través de los indicadores establecidos.
- Actuar: Es asegurar la mejora continua del Sistema de Gestión Calidad, mediante propuestas de mejora y lecciones aprendidas.

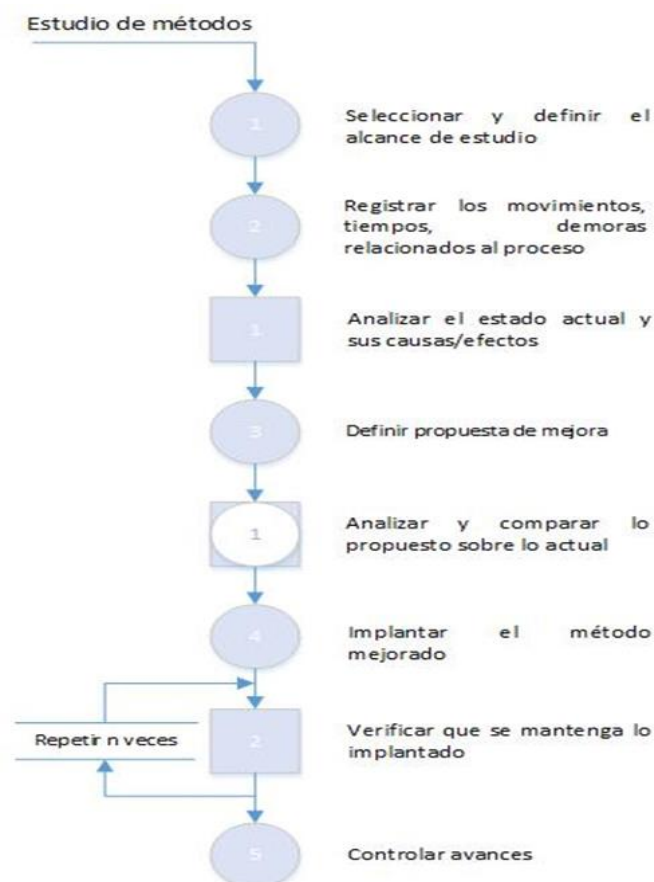
Se tomó la decisión junto a la empresa en aceptar esta propuesta ya que implicaba un costo bajo de implementación y tras un mes se espera evidenciar mejoras económicas. La propuesta de implementación radica en un sistema de gestión de calidad, que busque mejorar la productividad y a su vez asegurar la satisfacción del cliente y de las partes interesadas.

Gracias al análisis de criticidad y de la base de datos antes, se pudo identificar 4 tipos de mejora las cuales son:

- Procedimiento de Diseño ya que es aquí donde se planifica la materia prima inicial para producir X cantidad de elementos o componentes que forman parte de una estructura metálica. De realizar automatización de este procedimiento se prevé optimizar los cortes y materiales.

Para este apartado se empleó el estudio de métodos, el cual cuenta con los siguientes pasos a aplicar:

Gráfico N° 5: Proceso de estudio de métodos



Fuente: Adaptación de Prokopenko, 1989, p.135.

- Procedimiento de solicitudes de cambio: uno de los grandes problemas en la planificación es cuando ingresan solicitudes de cambio, alterando la línea base del proyecto. Al no contar actualmente con un tiempo establecido para atender este tipo de incidencias se produce el paro a producción o se cometen errores al no tener la trazabilidad de estas solicitudes que son variables.
- Procedimiento de control de proveedores: el procedimiento de arenado es crítico debido a que no se cuenta actualmente con homologación de proveedores o política alguna que comprometa al proveedor a brindar según los acuerdos establecidos inicialmente, ya que esto nos genera reproceso y una mala imagen con el cliente.
- Procedimiento de Planificación de la Producción: la planificación se realiza sobre la marcha, no se pronostica la posible demanda, la capacidad o los recursos humanos a emplear. Tampoco existe un programa de requerimiento de materiales, el cual indique la cantidad de merma reutilizable y la que será dispuesta a venta. De implantarse este procedimiento, existiría orden y se tomarían acciones ante las re planificaciones del cliente, permitiendo a la empresa llegar a sus metas en cuanto a entregas y compra de materiales.

Para tal fin, se generó el presupuesto y el cronograma.

Tabla N° 9: Presupuesto de Implementación

Recursos Humanos	Área	Cant.	Tiempo (hrs)	Frecuencia (días)	Semanas	Costo x hora	Costo x HH
Silvio Cornejo	Producción/administración	1	1	1	37	\$10.0	\$370
Carlos Pastor	Diseño e Ingeniería	1	1	1	37	\$10.0	\$370
Miguel Angel Carrizo Porras	Logística/Diseño e Ingeniería	1	2	2	37	\$3.0	\$444
Irving Vicente	Calidad	1	3	2	37	\$2.5	\$555
Martín Díaz	Comercial	1	1	1	4	\$2.5	\$10
Operarios Marzo	Producción	28	1	2	4	\$2.0	\$448
Operarios Abril	Producción	23	1	2	4	\$2.0	\$368
Operarios Mayo	Producción	23	1	1	3	\$2.0	\$138
Total		33	11	12	163	\$34	\$2,703
Tipo de Cambio - SUNAT		3.27					S/. 8,838.81

La hora hombre establecido varía según el cargo del recurso humano.
Fuente: Elaboración Propia

Solo se presupuestó el tiempo que se requerirá con el personal clave de la organización, ya que son estas personas las que generan gran impacto e influencia dentro de la organización por el conocimiento y experiencia que han adquirido en este rubro.

El tiempo corresponde a las horas de levantamiento de información, capacitación y consultas adicionales que la empresa requiera con la finalidad de poder transmitirles la importancia de esta implementación.

El cronograma tiene como mes de inicio 06 de septiembre y fecha fin el 04 de julio, en el cual se ha priorizado las actividades y procesos que impacten directamente al cumplimiento de la misión y visión de la empresa. En este cronograma se visualiza los hitos del proyecto de implementación con un mínimo de aceptación al 95%.

Tabla N° 10: Cronograma actualizado al 27 de Junio: Avance planificado vs. Avance real

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

2.7.3. Implementación de la Propuesta

- **Análisis de criticidad:** Este proyecto inició con un análisis de criticidad el cual se explica detalladamente desde la página 21 hasta la 26 de la presente investigación. Se aplicó la técnica de lluvia de ideas con las partes interesadas, definidos estos recursos como aquellos que poseen gran influencia e impacto en las operaciones de la empresa debido al conocimiento y expertis, el cambio o ausencia de estas personas según la situación actual de la empresa, en la cual no hay transferencia ni repositorio de conocimiento, generaría pérdidas económicas. Tras este análisis se determinó los indicadores y a su vez las áreas críticas a resolver. También se propone alternativas de solución.

- **Análisis de cuestiones internas y externas:**

En paralelo al análisis de criticidad se analiza los factores internos y externos que pueden afectar o beneficiar a la empresa. Para ello se realizó una reunión con las partes interesadas para este levantamiento de información.

Tabla N° 11: Análisis de Cuestiones internas y externas

FORTALEZA	OPORTUNIDADES
F.1. Seguridad e Higiene Industrial elevada F.2. Personal con experiencia técnica F.3. Imagen y reputación sostenida en el mercado F.4. Know How del negocio F.5. Proceso de soldadura como ventaja competitiva	O.1. Generar alianzas con proveedores O.2. Despliegue tardío de proyectos (Mineros, hidrocarburos, energía, construcción, pesca y petróleo) O.3. Plan Nacional de Diversificación Productiva O.4. Implementar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2015 O.5. Desarrollar al equipo
DEBILIDADES	AMENAZAS
D.1. Clima Organizacional y liderazgo incorrecto D.2. Gestión tradicional e inadecuada planificación D.3. Ineficiente control de Materia prima y de residuos D.4. Tecnología Antigua D.5. Desaprovecha oportunidades de negocio	A.1. Competencia de Precios A.2. Nuevas tecnologías A.3. Volatilidad del tipo de cambio A.4. No lealtad de clientes A.5. Proyectos nuevos de inversión público escasos

Fuente: Elaboración propia

Con esta información sumada al análisis de criticidad, brindó más información acerca de la manera adecuada de implementar la solución.

Por ello se decide priorizar el levantamiento y documentación del procedimiento de Arenado para el control de proveedores (O1), Procedimiento de planificación y control de la producción (D.2, 3), Procedimiento de Solicitudes de Cambio (D2) y procedimiento de diseño (A1, A2), acompañado de un liderazgo y empoderamiento adecuado por parte de la alta dirección hacia sus colaboradores.

- **Cronograma:** Se procede a generar un cronograma detallado en función a los avances reales sobre los planificados, estableciéndose hitos para cada fase del ciclo de Deming. Este es un documento con actualización semanal, el cual apoya en el seguimiento e implementación de la gestión.
- **Partes Interesadas:**
Se registró inicialmente todos las personas involucradas en la organización, luego tras validar su experiencia, conocimiento y permanencia en la organización se obtuvo la siguiente tabla, la cual se procedió a un análisis de poder, influencia, interés e impacto. Este análisis se encuentra detallado en los anexos.

Tabla N° 12: Resumen de análisis de las partes interesadas.

Partes Interesadas	Siglas	Área	Poder	Influencia	Interés	Impacto
Angulo Chang Miguel	MA	Contabilidad	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (4)	Bajo (4)
Anampa Romani Alejandro	AA	Soldador	Bajo (4)	Bajo (4)	Alto (6)	Bajo (4)
Carrizo Porras Miguel Angel	MC	Diseño e Ingeniería/ Logística	Alto (8)	Alto (10)	Alto (8)	Alto (8)
Cornejo Briceño Félix	FC	Almacenero	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (4)
Cornejo Serna Silvio	SC	Gerente General/G.PCP	Alto (10)	Alto (8)	Bajo (4)	Alto (10)
Díaz Martin Eduardo	MD	Vendedor	Bajo (4)	Baja (4)	Bajo (4)	Bajo (4)
Pastor Armas Carlos	CP	Socio / G. Operaciones	Alto (10)	Alto (10)	Alto (10)	Alto (10)
Pisco Laulate Jhunion	JP	Operario líder	Bajo (4)	Alto (6)	Bajo (4)	Bajo (4)
Vicente Changana Irving	IV	Inspector de calidad	Alto (8)	Alto (8)	Alto (10)	Alto (8)
Proveedores	PR	Acabados (Arenado / Galvanizado)	Bajo (0)	Bajo (4)	Bajo (2)	Alto (2)

Fuente: Elaboración propia

La información fue analizada en una matriz de poder / interés. En ella se pudo validar que personas requieren que sean satisfechas y con quienes

podemos trabajar coordinadamente para obtener resultados exitosos. Luego de determinar los interesados claves, se procede a validar su nivel de participación si son desconocedores de la implantación de este Sistema de gestión de calidad; reticentes, neutrales, partidarios o lideran esta iniciativa. Finalmente se establece una tabla de diálogo, lugar donde se registran los interesados, los resultados de la matriz de poder/ interés, el responsable de establecer la relación para transmitir y comprender la implantación, el medio y las demandas que se deben satisfacer de cada parte interesada al inicio del proyecto.

Tabla N° 13: Estructura de comunicación entre las partes interesadas.

Interesado	Tipo	Descripción	Requerimiento de relación	Relación		
				Responsabl e de diálogo	Método de Relación	Demandas
Angulo Chang Miguel	Externo	Contabilidad	Mínimo Esfuerzo	Pastor, Carlos	Correo	N/A
Anampa R. Alejandro	Interno	Soldador	Mantener Informado	Vicente, Irving	Reunión	Conservar formatos
Carrizo Porras Miguel	Interno	Diseño e Ingeniería/ Logística	Gestionar Atentamente	Cuyutupa, Nathalia (I)	Correo	Automatización
Cornejo Briceño Félix	Interno	Almacenero	Mínimo Esfuerzo	Vicente, Irving	Reunión	Rediseño
Cornejo Serna Silvio	Interno	Gerente General/G.P CP	Mantener Satisfecho	Pastor, Carlos	Reunión	Implementación de SGC
Díaz Martin Eduardo	Interno	Vendedor	Mínimo Esfuerzo	Cuyutupa, Nathalia (I)	Reunión	Fidelización Cliente
Pastor Armas Carlos	Interno	Socio / G. Operaciones	Gestionar Atentamente	Cuyutupa, Nathalia (I)	Reunión	Mejora de Productividad
Pisco Laulate Jhunion	Interno	Operario líder	Mínimo Esfuerzo	Vicente, Irving	Reunión	Mejorar clima
Vicente Changana Irving	Interno	Inspector de calidad	Gestionar Atentamente	Cuyutupa, Nathalia (I)	Correo	Mejora de Procesos
Proveedores	Externo	Acabados (Arenado / Galvanizad)	Mínimo Esfuerzo	Cornejo, Silvio	Correo	N/A

Fuente: Elaboración propia

Este análisis se generó en paralelo a la realización del presupuesto ya que se requerirán del costo hora hombre de las partes interesadas clave para presupuestar.

- Declaración de alcance: Se elevó la propuesta y se aceptó la siguiente información en resumen.

Tabla N° 14: Extracto de la Declaración de Alcance.

DECLARACIÓN DE ALCANCE	
<p>La empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C., dedicada a la construcción de estructuras metálicas en la fabricación de estructuras, análisis y diseño estructural, suministro de materiales en acero y derivados y protección anticorrosiva, certifica bajo la norma ISO 9001:2015 el alcance a los procesos de cortado, habilitado, armado, soldadura y acabado realizados en la planta de San Juan de Lurigancho – Canto Grande, cumpliendo constantemente los requisitos legales y otras normas que la empresa crea conveniente.</p>	
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	
REQUISITOS	CARACTERÍSTICAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con los requerimientos del cliente con las normas técnicas aplicables 2. Cumplir con las normas legales y laborales establecidas por la región, ambientales, legales, municipales entre otras pertinentes al sector. 3. Cumplir con las especificaciones técnicas para la fabricación de las estructuras metal mecánica. 4. Disponibilidad de recursos para el cumplimiento del alcance del sistema de gestión de calidad 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de estructuras metálicas en la fabricación de estructuras, análisis y diseño estructural 2. Suministro de materiales y derivados y protección anticorrosiva 3. Experiencia en el rubro 4. Precios acorde al mercado 5. Personal capacitado

Fuente: Elaboración propia.

La información completa de la declaración de Alcance y el Plan para ejecutarlo se encuentra en el apartado de Anexos.

- Definición de entregables: a través de una estructura de desglose de trabajo se compromete el autor a entregar a la empresa la documentación relacionada al sistema de gestión de calidad acorde al cronograma establecido.

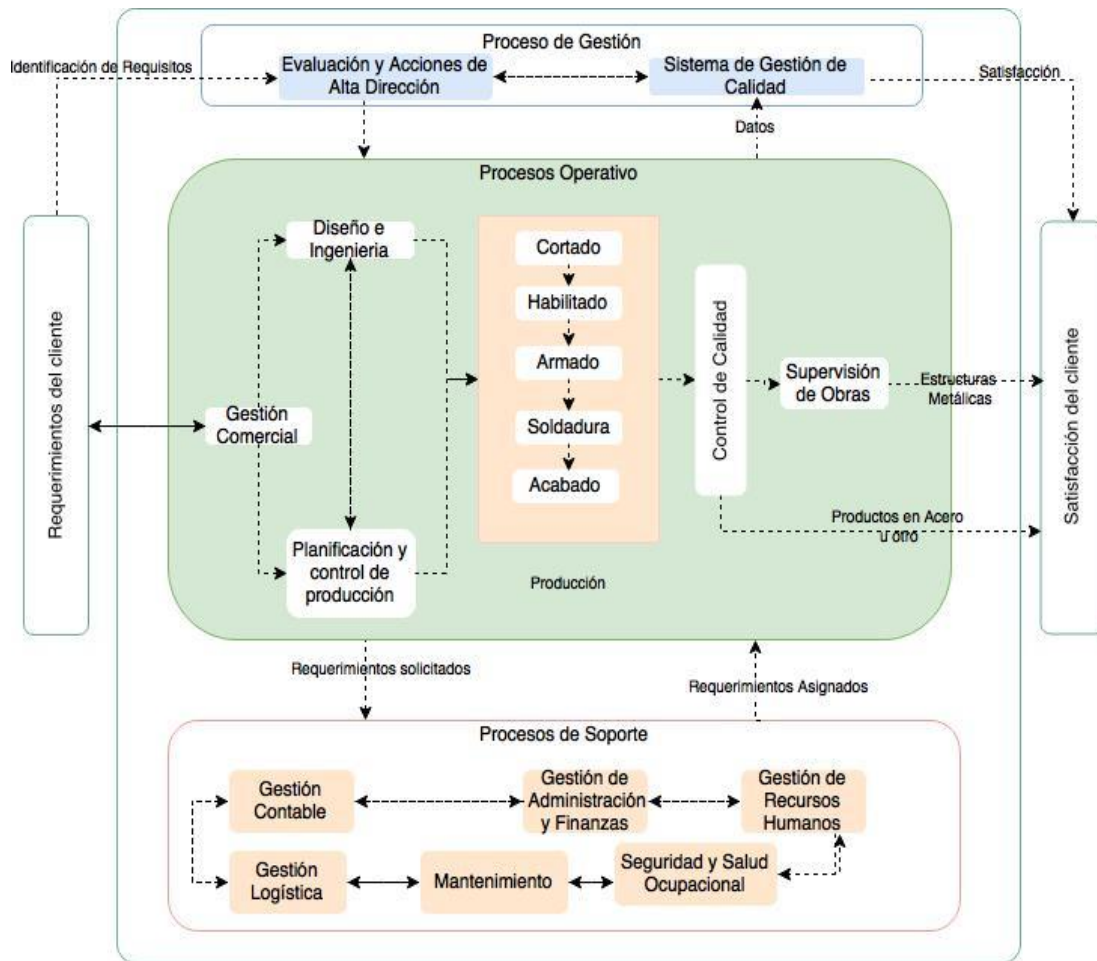
Tabla N° 15: Extracto de la Declaración de Alcance.

ENTREGABLE DEL PROYECTO	
FASES	PRODUCTOS ENTREGABLES
1.1. Planear	1.1.1. Alcance del Sistema de Gestión de Calidad (4.3) 1.1.2. Documentación de Procesos (4.4) Procedimiento de Diseño (8.3) Procedimiento de control de proveedores (8.4.) Procedimiento de productos No Conformes (8.7) Procedimiento de auditoría Procedimiento de evaluación por la dirección 1.1.3. Política de Calidad (5.2.2) 1.1.4. Objetivos de Calidad 1.1.5. Organigrama (7.2) 1.1.6. Plan de Capacitaciones (7.2.) 1.1.7. Plan y programa de Auditoría
1.2. Hacer	1.2.1. Lista de Verificación de Auditoría (8.1.) 1.2.2. Indicadores del SGC para mejorar la productividad (8.5.1)
1.3. Verificar	1.3.1. No conformidades / acciones correctivas 1.3.2. Informe Auditoría interna
1.4. Actuar	1.4.1. Oportunidades / Necesidades de Mejora Continua (Recomendaciones y Lecciones Aprendidas)

Fuente: Elaboración propia.

- Acta de constitución: En dicho documento, se describe el alcance del producto y del proyecto, los criterios, los entregables, las exclusiones, restricciones, supuestos y otros a considerar en el marco de esta investigación mostrado en la lista maestra de documentos. El acta se encuentra adjunta en el apartado de Anexos.
- Procesos: El proceso operativo prioritario de la empresa es el de producción ya que es sin este proceso no se generarían ingresos. En la siguiente ilustración se visualiza las interacciones con las que cuenta.

Ilustración N° 2: Mapa de Proceso



Fuente: Elaboración propia.

Se determinó el levantamiento de los procesos de producción relacionados a Cortado, habilitado, armado, soldadura y acabado, estos documentos se encuentran adjuntos en el apartado de anexos.

El levantamiento se realizó bajo la metodología BPMN la cual permite modelar de una manera sencilla y detallada los procesos en general.

En cuanto a los procesos que ayudarán al cumplimiento de los objetivos trazados se cuenta con lo siguiente:

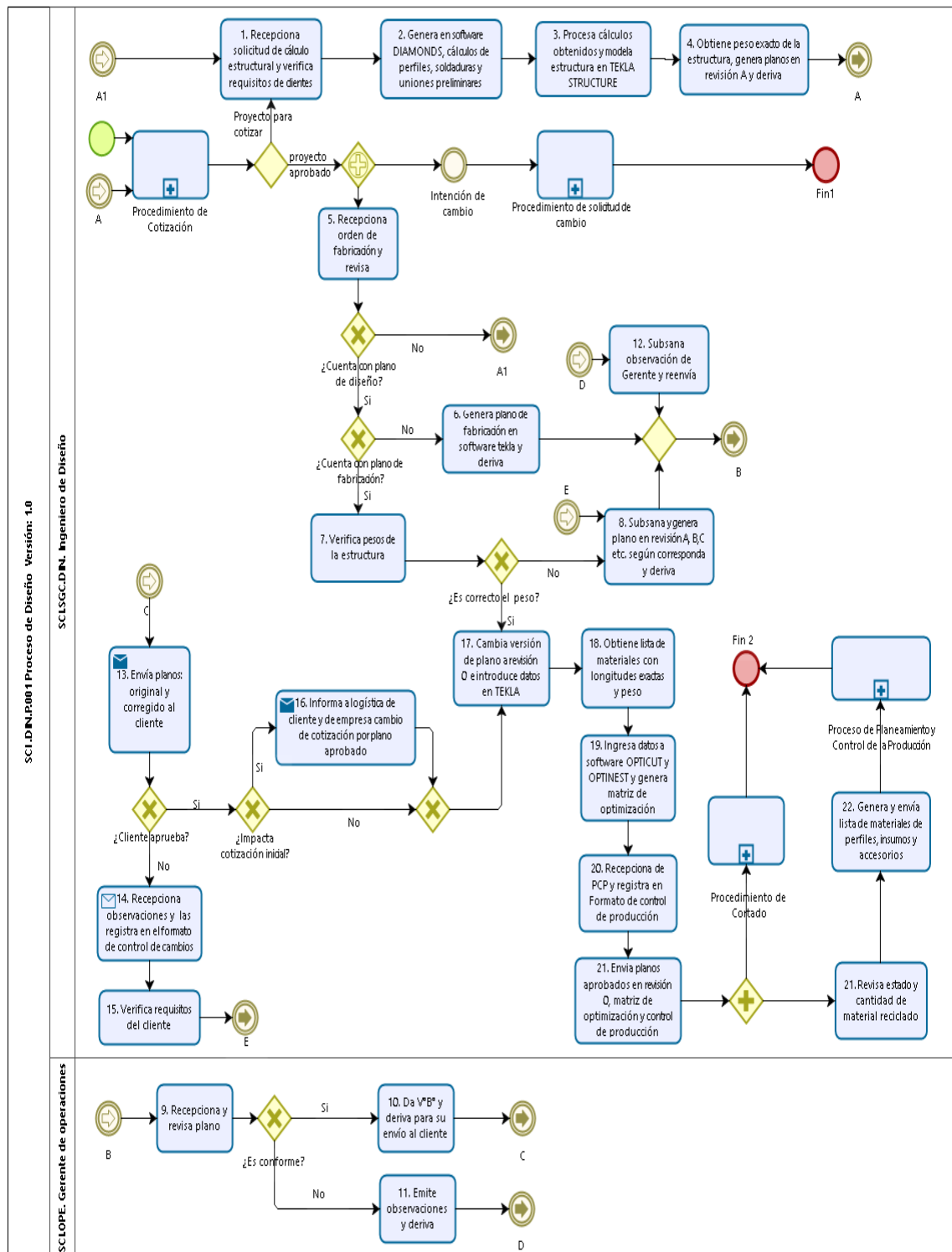
- Procedimiento de Diseño Antes: Se evidencia en la base de datos que uno de los problemas críticos es la entrega tardía de los productos terminados.

Problema generado en el proceso de diseño debido a que este se realizaba de forma manual y en función a calculos con presición media.

- Procedimiento de Diseño Después: La empresa al asimilar las limitaciones con las que cuenta, decide apoyar a que sus colaboradores esten capacitados, en consecuencia se brindo facilidades a través de horarios flexibles . La capacitación se realizó al ingeniero de diseño en software de cálculo estructural DIAMONDS, a la vez, se le capacitó en un software de modelamiento TEKLA STRUCTURE con esas herramientas se podrá automatizar el proceso de diseño para que luego se emplee un software de optimización de materia prima OPTINEST y OPTICUT con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa y así, reducir los días de fabricación, reducir costos de producción con la disminución de la merma e incrementar la satisfacción del cliente entregando los proyectos en los tiempos planificados.

Este procedimiento cuenta con más detalle en el apartado comparativo antes y después en Anexos.

Gráfico N° 6: Procedo de Diseño_ Después.

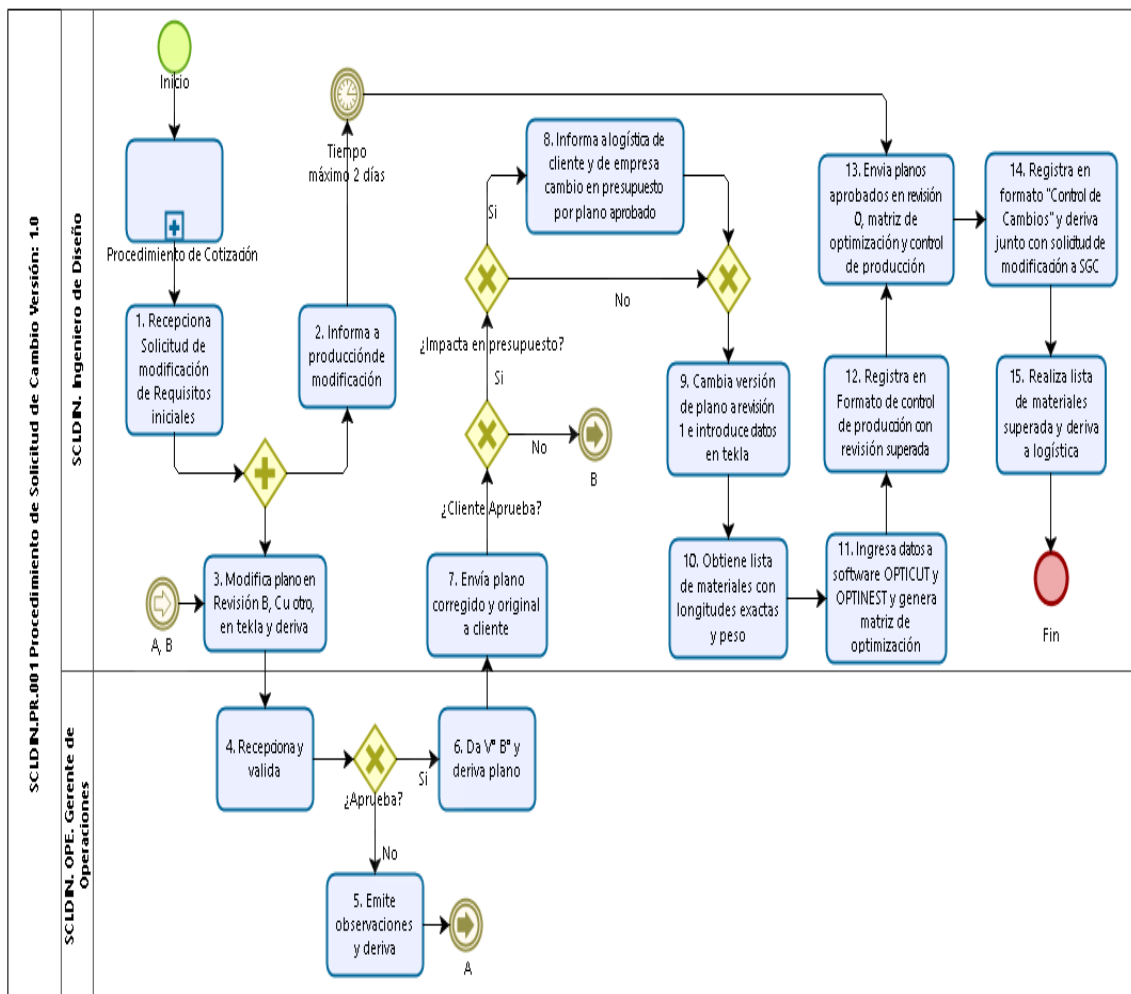


Fuente: Elaboración propia

- Procedimiento de solicitudes de cambio:

Otra mejora aplicada es la toma de conciencia de que las solicitudes de cambio pueden generarse en cualquier etapa del proceso de producción, es por ello se decide tener una comunicación mas cercana con los departamentos o areas del cliente del mismo nivel y se establece tiempos maximos de operacion para aprobar una gestión de cambio minimizando el impacto en los tiempos de entrega, errores en producción y reproceso de la materia prima ya sea cortada, habilitada, armada, soldada o en proceso de acabo. Se estableció un timeout de 2 días como máximo. Cabe resaltar que este procedimiento no existia en la organización

Gráfico N° 7: Procedimiento de solicitudes de cambio

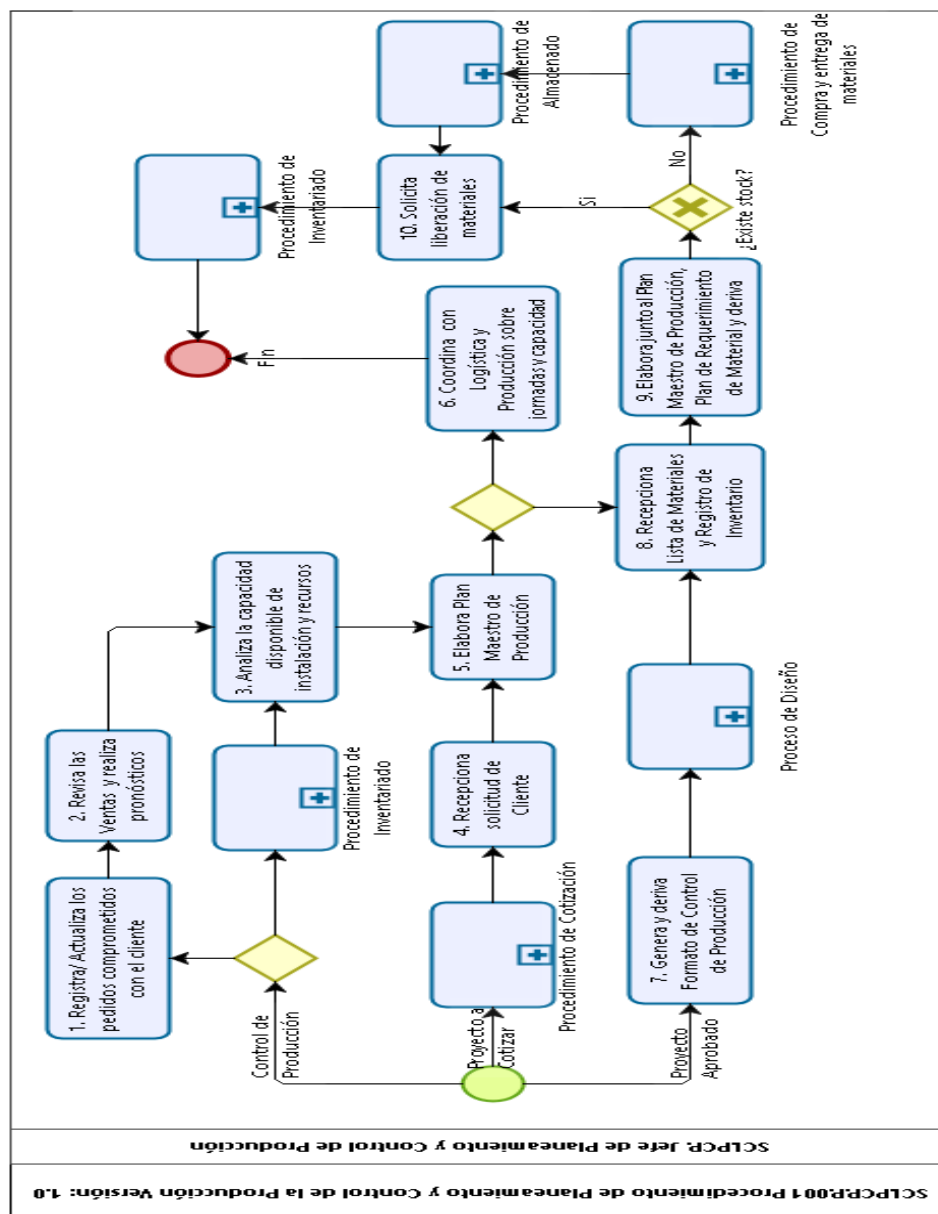


Fuente: Elaboración propia

- Procedimiento de planificación y control de la producción: Se establece este procedimiento con el objetivo de anticipar los recursos y realizar una programación que no impacte negativamente a la empresa, conociendo de esta manera lo que se realiza día a día, manteniendo la trazabilidad, asegurando que se cumpla la entrega de los pedidos pactadas.

Los formatos y documentación se encuentran detallada en el apartado de Anexos.

Gráfico N° 8: Procedimiento de planificación y control de la producción



Fuente: Elaboración propia

- **Objetivos y Política de Calidad:**

Los objetivos son los declarados en la presente investigación, a fin de no hacer un reproceso y alinear todos los esfuerzos al logro de la mejora de la productividad.

Así mismo se generó objetivos de calidad propios del sistema de gestión de calidad implementado medible hasta el 2018:

Objetivo General de SGC:


- Mejorar y reforzar continuamente el sistema de gestión de calidad: Al mejorar los procesos se reducen los costos por reclamos, desperdicios, costos de mantenimiento, costos por reproceso, incremento de la satisfacción y mayor ingreso a la organización

Objetivo Específicos del SGC:

- Mejorar la productividad en un 10% como mínimo al año
- Incrementar el compromiso de los colaboradores para reducir a 0 las no conformidades y los reprocesos: Medible a través del indicador de no conformidades así como de la gestión de riesgos y su correcta planificación.
- Incrementar el compromiso de los colaboradores en la gestión de riesgos: Medible a través del análisis de riesgos de la ISO 31000
- Cumplir al 95% el nivel de satisfacción de cliente con un producto y servicio de calidad: para ello se planea un enfoque al cliente que busque mediante el proceso de atención al cliente, atender las quejas y reclamos posibles así como obtener sugerencias de mejora, se planea a corto plazo implantar un procedimiento de fidelización al cliente, a través de promociones, superación de expectativas. Al igual que la reducción de no conformidades y entregas a tiempo.

La política de calidad es un compromiso con el cual se pretende que se asegure el cumplimiento y la satisfacción del cliente, la continuidad del sistema y la declaración de los productos o servicios que la empresa brinda.

Ilustración N° 3: Política de Calidad


 SC INGENIEROS DE PROYECTOS S.A.C. <small>DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS ELECTROMECÁNICOS Diseño, Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas, Tanques, Tubos y Puntos Industriales - Armado y Puntos Industriales</small>	POLÍTICA DE CALIDAD	Código: SCI.SGC.PO.01 Versión: 1.0. Fecha de Vigencia: 22/05/2017 Fecha de Caducidad: 2022 Página: 1 de 1
---	----------------------------	---

POLÍTICA

La Empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C dedicada al rubro de la construcción de estructuras metálicas en la fabricación de estructuras, análisis y diseño estructural, suministro de materiales en acero y derivados, protección anticorrosiva y montaje de estructuras, comprometida con el desarrollo sostenible del país y cumpliendo los más altos estándares de calidad se compromete:

- Comprometidos al cumplimiento de las normas legales vigentes y a los requisitos aplicables de la norma ISO 9001:2015 para nuestro sistema de gestión de calidad
- Orientados a la satisfacción del cliente con un producto y servicio de calidad
- Comprometidos a mejorar continuamente nuestro sistema de gestión de calidad
- Proveer a toda la organización de los recursos necesarios para lograr los objetivos del sistema de gestión de calidad

San Juan de Lurigancho, 2017


Ing. Silvio L. Cornejo Serna
Gerente General

Fuente: Elaboración Propia

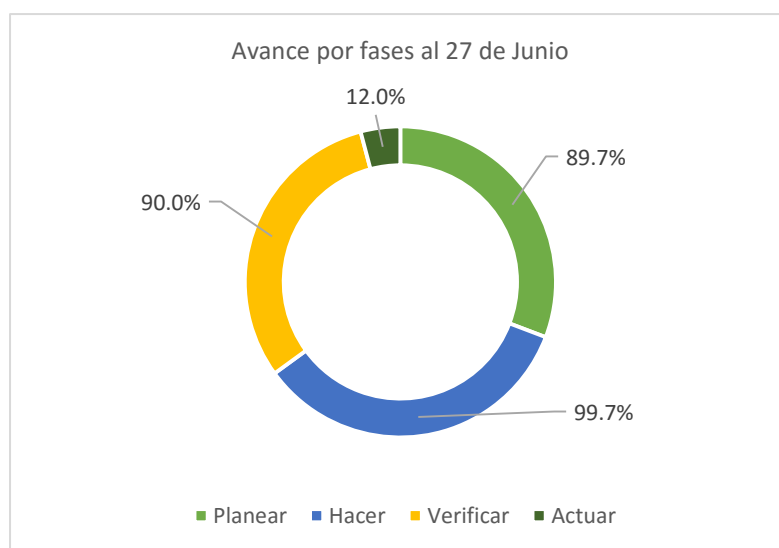
- Proceso relacionado al cliente: Se estableció el proceso de atención al cliente, mejorando su performance a través de las sugerencias de mejora y una atención proactiva de las quejas y atención al cliente. El detalle del proceso se encuentra en el apartado de Anexos
- Plan de Capacitaciones: Se estableció el plan de capacitaciones acorde a la fecha señalada en el cronograma, en la cual se brindará charlas de inducción acerca de los beneficios de la implementación de un sistema de gestión de calidad. El detalle del proceso se encuentra en el apartado de Anexos
- Procedimiento de control documentario: Se crea este documento con la finalidad de asegurar la trazabilidad, conservación y mejora de la documentación generada por la empresa. En dicho documento se evidencia los formatos a emplear así como el control posterior de los documentos. El detalle del proceso se encuentra en el apartado de Anexos
- Plan de auditoría interna: Se establece las fechas para realizar una auditoría interna para evaluar si se cumplen los objetivos trazados. Cuando esta auditoría se realiza y se encuentran no conformidades, están se procederán a subsanar inmediatamente.
- Manual de Calidad: La versión con la que se trabaja esta norma no exige que se cree un manual de calidad, sin embargo por fines didácticos, esta ha sido generada. El documento detallado se encuentra en el apartado de Anexos.
- Luego de generar y aprobar la documentación mencionada, se procede a capacitar a las partes interesadas y a los operarios en temas relacionados a formatos y buenas prácticas. Este periodo de adaptación será llamado “Curva de aprendizaje” la cual inició el 18 de marzo y culmino el 19 de abril, tiempo en el cual se hicieron las adecuaciones necesarias con la finalidad de que el sistema funcione a lo esperado.

- Culminada la curva de aprendizaje se toma los datos para su posterior análisis estadístico. De esta manera se obtendrá una evaluación más precisa acerca de la mejora de la productividad. En paralelo se selecciona a 2 personas, el inspector de calidad y el ingeniero de diseño, para que formen parte de las auditorias inopinadas.

2.7.4. Resultados

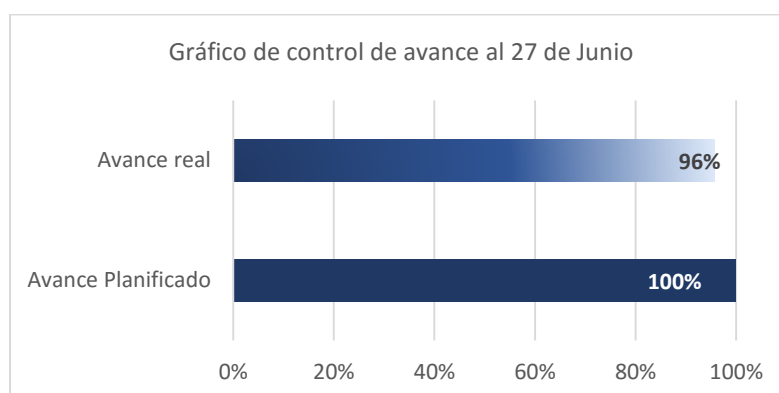
Se logró el mínimo aceptable del cumplimiento del cronograma al 95%. Con corte al 26 de junio se cuenta con el 96% de avance real del Gantt.

Gráfico N° 9: Avance del proyecto en cuatro fases



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 10: Porcentaje de cumplimiento



Fuente: Elaboración Propia

Después de implantar se realizó el corte el 27 de Junio, luego de realizarlo se obtuvo la siguiente base de datos:

Tabla N° 16: Base de datos después en kilogramos

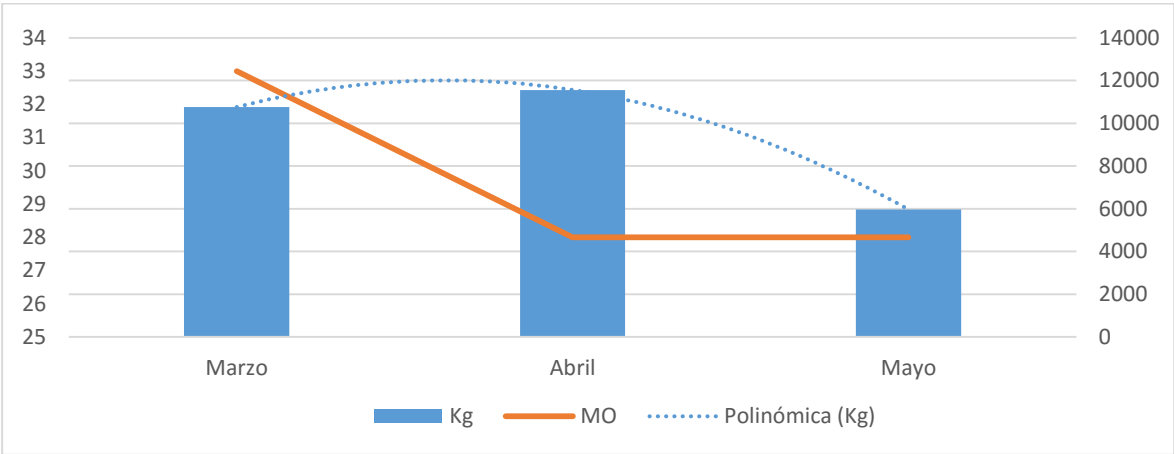
BD	Año	Código	Costo proyecto \$	Proyecto	Empresa	Estado último	Fecha Inicio	Fecha planificada	Fecha Real	Días de atraso	Días de gestión real	Cant T.	Cant / día	Kg T	Kg/día
curva de	2017	P-025	\$ 29,701.08	Tapas	COSAPI PANAMA	MARZO	18/03/2017	08/04/2017	19/04/2017	8	26	144	5.5	11455.27	440.5873
curva de	2017	P-044	\$ 1,762.24	Base metálica	Consorcio Rodrigu	MARZO	23/03/2017	29/03/2017	27/03/2017	-3	4	2	0.7	628	157.0000
curva de	2017	P-038	\$ 5,913.37	Insertos	COSAPI	Abril	28/03/2017	03/04/2017	12/04/2017	9	14	94	6.7	3110.19	222.1564
Despues	2017	P-054	\$ 660.66	Barandas	FIMA	ABRIL	07/04/2017	15/04/2017	19/04/2017	4	9	10	1.1	320.3	35.5889
Despues	2017	P-056	\$ 143.00	Tinteros	FIMA	ABRIL	10/04/2017	19/04/2017	19/04/2017	1	7	26	3.7	27.2	3.8857
Despues	2017	P-037	\$ 17,200.03	Grating	CONDUTO	MAYO	20/04/2017	08/05/2017	08/05/2017	1	15	85	5.7	4707.41	313.8273
Despues	2017	P-058	\$ 12,253.83	Sumideros	CONDUTO	MAYO	09/05/2017	26/05/2017	25/05/2017	-2	15	62	4.1	3240.54	216.0360
Despues	2017	P-083	\$ 1,184.65	Brida	COSAPI	MAYO	11/05/2017	15/05/2017	14/05/2017	-1	3	1	0.3	398.8	132.9333
Despues	2017	P-084	\$ 1,750.00	Soportes	IC Controls	MAYO	17/05/2017	25/05/2017	24/05/2017	-2	7	135	19.3	442.17	63.1671

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

La BD_DESPUES mostrada, evidencia los días de entrega, los kilogramos a entregar por día y la planificación de estas cantidades. Como se puede notar la cantidad de días atrasados son mínimas en comparación con la BD_ANTES

En la Tabla N° 16 se muestran los datos de Marzo a Mayo se maneja un promedio de 30 personas, sin embargo contrastando con la BD_ANTES, se evidencia un ahorro de 4 personas para la gestión de los proyectos

Gráfico N° 11: Producción Vs Mano de Obra en Planta_ Después



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia un movimiento proporcional actualmente, es decir la contratación ahora se realiza en función a la demanda ya que al tener un proceso de planificación y control de producción puede predecir su volumen de ventas sin arriesgarse a posibles pérdidas.

Gráfico N° 12: Distribución de Carga de Proyectos en cartera_ Después

	MARZO	ABRIL	MAYO
Planificado	P-044	P-054	P-037
	P-025	P-056	P-058
	P-038		P-083
			P-084
Real	P-044	P-054	P-037
	P-025	P-056	P-058
	P-038		P-083
			P-084

Fuente: Elaboración Propia

Como se evidencia en el cuadro esta vez no se aplazaron los proyectos para el siguiente mes. Sin embargo en el mes de abril solo hubo un atraso de 4 días a diferencia de cómo se manejaba en los meses anteriores.

Tabla N° 17: Kilogramos producidos por mes

Mes	Kg
Marzo	10763.67341
Abril	11561.73259
Mayo	5964.474

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

A pesar que se ha producido menos que los meses anteriores, en el ítem 2.7.5 se demuestra financieramente la mejora a nivel de costos.

Tabla N° 18: Base de Datos Después en función a los ingresos y egresos económicos

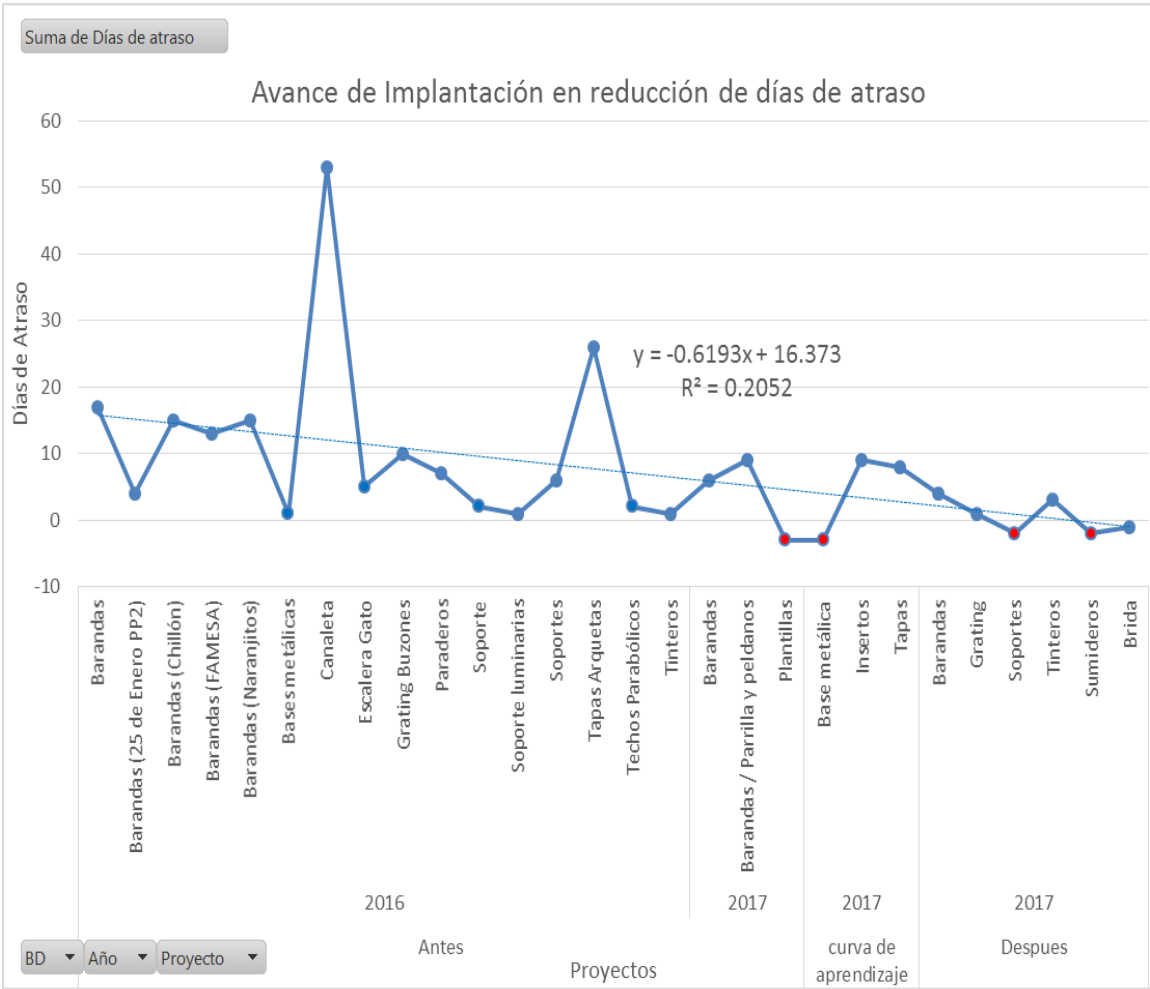
BD	Año	Código	Costo proyecto \$	Proyecto	Empresa	Kg T	Kg/día	kg comprados	Costo de compra	Costo de Accesorios	Costo de Pintura	Costo Alquiler	Mano de Obra	Total	Ganancia	Ganancia x día x proy
curva de	2017	P-025	\$ 29,701.08	Tapas	COSAPI PANAMA	11455.27	440.5873	14438.33	9648.56	161.7			\$ 1,518.40	\$ 11,328.66	\$ 18,372.42	\$ 706.63
curva de	2017	P-044	\$ 1,762.24	Base metálica	Consortio Rodrigu	628	157.0000	813	572.7				\$ 233.60	\$ 806.30	\$ 955.94	\$ 238.98
curva de	2017	P-038	\$ 5,913.37	Insertos	COSAPI	3110.19	222.1564	3297.27	2198.5				\$ 817.60	\$ 3,016.10	\$ 2,897.27	\$ 206.95
Despues	2017	P-054	\$ 660.66	Barandas	FIMA	320.3	35.5889						\$ 525.60	\$ 525.60	\$ 135.06	\$ 15.01
Despues	2017	P-056	\$ 143.00	Tinteros	FIMA	27.2	3.8857						\$ 84.00	\$84.00	\$ 59.00	\$ 8.43
Despues	2017	P-037	\$ 17,200.03	Grating	CONDUTO	4707.41	313.8273	5462.47	3636.68	2004.1			\$ 6,132.00	\$11,772.78	\$ 5,427.25	\$ 361.82
Despues	2017	P-058	\$ 12,253.83	Sumideros	CONDUTO	3240.54	216.0360	5412.6	4343.58	864.67			\$ 4,380.00	\$9,588.25	\$ 2,665.58	\$ 177.71
Despues	2017	P-083	\$ 1,184.65	Brida	COSAPI	398.8	132.9333	352	246.46		111.48		\$ 175.20	\$533.14	\$ 651.51	\$ 217.17
Despues	2017	P-084	\$ 1,750.00	Soportes	IC Controls	442.17	63.1671				340.85		\$ 408.80	\$749.65	\$ 1,000.35	\$ 142.91

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

En la tabla de ingresos económicos se visualiza que no hubo pérdidas económicas y la ganancia se mantiene a pesar de que no es una temporada de alta demanda.

La curva del comportamiento de los días atrasados del proyecto es la siguiente:

Gráfico N° 13: Avance de Implementación en reducción de días de atraso.



Fuente: SC Ingenieros de proyectos S.A.C

Al ser la pendiente -0.6, la recta es decreciente, demostrando matemáticamente a través del método de mínimos cuadrados que se evidencia una reducción de los días.

La población tomada para medir los indicadores es de 30 datos. El primer grupo “BD_ANTES”, abarca desde el 11/02/17 hasta el 17/03/2017. El segundo grupo “BD_DESPUES”, abarca desde el 20/04/2017 hasta el 25/05/2017. Los resultados de los indicadores se desglosaron a dos niveles de detalle: A nivel mensual y por días, los cuales son los siguientes:

Variable Independiente: Sistema de Gestión de Calidad

Tabla N° 19: Indicador de Calidad: Proyecto por Mes.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD

N° Observaciones	Frecuencia	Nivel de Cumplimiento de Entrega			Índice de No Conformidad		
	Proyecto por mes	N° Total de Pedidos No entregados a tiempo	N° total de pedidos despachados	$\frac{\text{N° de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$	N° de Productos no Conformes	N° Total de Productos	$\frac{\text{N° de Productos no conformes}}{\text{N° Total de Productos}}$
	AGOSTO	2	8	25%	2	8	25%
	SEPTIEMBRE	2	4	50%	1	4	25%
	OCTUBRE	5	7	71%	2	7	29%
	NOVIEMBRE	5	6	83%	3	6	50%
	DICIEMBRE	1	3	33%	1	3	33%
	ENERO	1	3	33%	1	3	33%
	FEBRERO	3	3	100%	2	3	67%
	MARZO	2	3	67%	1	3	33%
	ABRIL	1	2	50%	0	2	0%
	MAYO	0	4	0%	0	4	0%

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 20: Indicador de calidad: Proyecto en días antes

N° Observaciones	Frecuencia	Nivel de Cumplimiento de Entrega			Índice de No Conformidad		
	Proyectos por Mes	N° Total de Pedidos No entregados a tiempo	N° total de pedidos despachados	$\frac{\text{T de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$	N° de Productos no Conformes	N° Total de Productos	$\frac{\text{N° de Productos no conformes}}{\text{N° Total de Productos}}$
FEBRERO	11/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	13/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	14/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	15/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	16/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	17/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	18/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	20/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	21/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	22/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	23/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	24/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	25/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	27/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
FEBRERO	28/02/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	01/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	02/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	03/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	04/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	06/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	07/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	08/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	09/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	10/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	11/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	13/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	14/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	15/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	16/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17
MARZO	17/03/2017	1	3	0.33	0.5	3	0.17

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 21: Indicador de calidad: Proyecto en días después

N° Observaciones	Frecuencia	Nivel de Cumplimiento de Entrega			Índice de No Conformidad		
	Proyectos por Mes	N° Total de Pedidos No entregados a tiempo	N° total de pedidos despachados	$\frac{\text{N° de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$	N° de Productos no Conformes	N° Total de Productos	$\frac{\text{N° de Productos no conformes}}{\text{N° Total de Productos}}$
ABRIL	20/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	21/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	22/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	24/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	25/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	26/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	27/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	28/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
ABRIL	29/04/2017	0	2	0.00	0	2	0.00
MAYO	02/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	03/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	04/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	05/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	06/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	08/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	09/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	10/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	11/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	12/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	13/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	15/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	16/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	17/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	18/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	19/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	20/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	22/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	23/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	24/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00
MAYO	25/05/2017	0	4	0.00	0	4	0.00

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 22: Indicador de Satisfacción al cliente: Proyecto en meses

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE

N° de Observaciones	Frecuencia	Nivel de Atención de Quejas y Reclamos		
	Proyectos por Mes	N° de Quejas/Reclamos recibidas	N° Total de ventas	$\frac{\text{N° de quejas y reclamos recibidas}}{\text{N° Total de ventas}}$
	AGOSTO	1	8	13%
	SEPTIEMBRE	2	4	50%
	OCTUBRE	1	7	14%
	NOVIEMBRE	3	6	50%
	DICIEMBRE	1	3	33%
	ENERO	1	3	33%
	FEBRERO	2	3	67%
	MARZO	1	3	33%
	ABRIL	0	2	0%
	MAYO	0	4	0%

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 23: Indicador de Satisfacción al cliente: Proyecto en días

LISTA DE VERIFICACIÓN DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE

N° de Observaciones	Frecuencia	Nivel de Atención de Quejas y Reclamos		
	Proyectos por Mes	N° de Quejas/Reclamos recibidas	N° Total de ventas	$\frac{\text{N° de quejas y reclamos recibidas}}{\text{N° Total de ventas}}$
FEBRERO	11/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	13/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	14/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	15/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	16/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	17/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	18/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	20/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	21/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	22/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	23/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	24/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	25/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	27/02/2017	1	3	0.33
FEBRERO	28/02/2017	1	3	0.33
MARZO	01/03/2017	1	3	0.33
MARZO	02/03/2017	1	3	0.33
MARZO	03/03/2017	1	3	0.33
MARZO	04/03/2017	1	3	0.33
MARZO	06/03/2017	1	3	0.33
MARZO	07/03/2017	1	3	0.33
MARZO	08/03/2017	1	3	0.33
MARZO	09/03/2017	1	3	0.33
MARZO	10/03/2017	1	3	0.33
MARZO	11/03/2017	1	3	0.33
MARZO	13/03/2017	1	3	0.33
MARZO	14/03/2017	1	3	0.33
MARZO	15/03/2017	1	3	0.33
MARZO	16/03/2017	1	3	0.33
MARZO	17/03/2017	1	3	0.33

N° de Observaciones	Frecuencia	Nivel de Atención de Quejas y Reclamos		
	Proyectos por Mes	N° de Quejas/Reclamos recibidas	N° Total de ventas	$\frac{\text{N° de quejas y reclamos recibidas}}{\text{N° Total de ventas}}$
ABRIL	20/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	21/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	22/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	24/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	25/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	26/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	27/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	28/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	29/04/2017	0	2	0.00
MAYO	02/05/2017	0	4	0.00
MAYO	03/05/2017	0	4	0.00
MAYO	04/05/2017	0	4	0.00
MAYO	05/05/2017	0	4	0.00
MAYO	06/05/2017	0	4	0.00
MAYO	08/05/2017	0	4	0.00
MAYO	09/05/2017	0	4	0.00
MAYO	10/05/2017	0	4	0.00
MAYO	11/05/2017	0	4	0.00
MAYO	12/05/2017	0	4	0.00
MAYO	13/05/2017	0	4	0.00
MAYO	15/05/2017	0	4	0.00
MAYO	16/05/2017	0	4	0.00
MAYO	17/05/2017	0	4	0.00
MAYO	18/05/2017	0	4	0.00
MAYO	19/05/2017	0	4	0.00
MAYO	20/05/2017	0	4	0.00
MAYO	22/05/2017	0	4	0.00
MAYO	23/05/2017	0	4	0.00
MAYO	24/05/2017	0	4	0.00
MAYO	25/05/2017	0	4	0.00

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Variable dependiente: Productividad

Tabla N° 24: Indicador de Productividad antes y después.

Variable dependiente: Productividad							
Antes				Despues			
Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad
11/02/2017	0.80	0	0.00	20/04/2017	0.80	0.00	0.00
13/02/2017	0.63	0	0.00	21/04/2017	0.80	0.00	0.00
14/02/2017	0.63	0	0.00	22/04/2017	0.80	0.00	0.00
15/02/2017	0.63	0	0.00	24/04/2017	0.80	0.00	0.00
16/02/2017	0.63	0	0.00	25/04/2017	0.80	0.00	0.00
17/02/2017	0.63	0	0.00	26/04/2017	0.80	0.00	0.00
18/02/2017	0.63	0	0.00	27/04/2017	0.80	0.00	0.00
20/02/2017	0.63	0	0.00	28/04/2017	0.80	0.00	0.00
21/02/2017	0.63	0	0.00	29/04/2017	0.80	0.00	0.00
22/02/2017	0.63	0	0.00	02/05/2017	0.80	0.25	0.20
23/02/2017	0.63	0	0.00	03/05/2017	0.80	0.25	0.20
24/02/2017	0.63	0	0.00	04/05/2017	0.80	0.25	0.20
25/02/2017	0.63	0	0.00	05/05/2017	0.80	0.25	0.20
27/02/2017	0.63	0	0.00	06/05/2017	0.80	0.25	0.20
28/02/2017	0.63	0	0.00	08/05/2017	0.80	0.25	0.20
01/03/2017	0.63	0	0.00	09/05/2017	0.55	0.25	0.14
02/03/2017	0.63	0	0.00	10/05/2017	0.55	0.25	0.14
03/03/2017	0.63	0	0.00	11/05/2017	0.88	0.25	0.22
04/03/2017	0.63	0	0.00	12/05/2017	0.88	0.25	0.22
06/03/2017	0.63	0	0.00	13/05/2017	0.88	0.25	0.22
07/03/2017	0.63	0	0.00	15/05/2017	0.55	0.25	0.14
08/03/2017	0.63	0	0.00	16/05/2017	0.55	0.25	0.14
09/03/2017	0.63	0	0.00	17/05/2017	0.71	0.25	0.18
10/03/2017	0.63	0	0.00	18/05/2017	0.71	0.25	0.18
11/03/2017	0.63	0	0.00	19/05/2017	0.71	0.25	0.18
13/03/2017	0.63	0	0.00	20/05/2017	0.71	0.25	0.18
14/03/2017	0.63	0	0.00	22/05/2017	0.71	0.25	0.18
15/03/2017	0.63	0	0.00	23/05/2017	0.71	0.25	0.18
16/03/2017	0.63	0	0.00	24/05/2017	0.71	0.25	0.18
17/03/2017	0.63	0	0.00	25/05/2017	0.55	0.25	0.14

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 25: Indicador de Eficiencia: Proyecto por Mes

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA

N° de Observaciones	Frecuencia	Eficiencia de Materia Prima		
	Mensual	Unidades fabricada en kg	Unidades planificadas de fabricación en Kg	$\frac{\text{Und. Fabricadas en Kg}}{\text{Und. planificadas de fabricación en Kg}}$
	AGOSTO	18262.69138	11841.18406	1.54
	SEPTIEMBRE	15947.77485	11841.18406	1.35
	OCTUBRE	8401.985986	11841.18406	0.71
	NOVIEMBRE	17197.10111	11841.18406	1.45
	DICIEMBRE	7656.578886	11841.18406	0.65
	ENERO	9532.608821	11841.18406	0.81
	FEBRERO	6967.058008	11841.18406	0.59
	MARZO	10763.67341	11841.18406	0.91
	ABRIL	11561.73259	11841.18406	0.98
	MAYO	5964.474	11841.18406	0.50

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 26: Indicador de Eficiencia: Proyecto por días

N° de Observaciones	Frecuencia	Eficiencia de Materia Prima		
	Mensual	Unidades fabricada en kg	Unidades planificadas de fabricación en Kg	Und. Fabricadas en Kg Und. planificadas de fabricación en Kg
FEBRERO	11/02/2017	316.0013008	394.7061352	0.80
FEBRERO	13/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	14/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	15/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	16/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	17/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	18/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	20/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	21/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	22/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	23/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	24/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	25/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	27/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
FEBRERO	28/02/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	01/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	02/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	03/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	04/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	06/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	07/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	08/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	09/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	10/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	11/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	13/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	14/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	15/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	16/03/2017	247.5	394.7061352	0.63
MARZO	17/03/2017	247.5	394.7061352	0.63

N° de Observaciones	Frecuencia	Eficiencia de Materia Prima		
	Mensual	Unidades fabricada en kg	Unidades planificadas de fabricación en Kg	Und. Fabricadas en Kg Und. planificadas de fabricación en Kg
ABRIL	20/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	21/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	22/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	24/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	25/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	26/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	27/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	28/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
ABRIL	29/04/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	02/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	03/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	04/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	05/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	06/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	08/05/2017	313.8273333	394.7061352	0.80
MAYO	09/05/2017	216.036	394.7061352	0.55
MAYO	10/05/2017	216.036	394.7061352	0.55
MAYO	11/05/2017	348.9693333	394.7061352	0.88
MAYO	12/05/2017	348.9693333	394.7061352	0.88
MAYO	13/05/2017	348.9693333	394.7061352	0.88
MAYO	15/05/2017	216.036	394.7061352	0.55
MAYO	16/05/2017	216.036	394.7061352	0.55
MAYO	17/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	18/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	19/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	20/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	22/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	23/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	24/05/2017	279.2031429	394.7061352	0.71
MAYO	25/05/2017	216.036	394.7061352	0.55

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 27: Indicador de Eficacia: Proyectos por Mes

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE EFICACIA

N° de Observaciones	Frecuencia	Índice de Eficacia		
	Mensual	Proyectos Culminados en tiempo indicado	Proyecto Planificado	$\frac{\text{Proyectos culminados en el tiempo indicado}}{\text{Proyecto Planificado}}$
	AGOSTO	6	8	0.75
	SEPTIEMBRE	2	4	0.50
	OCTUBRE	2	7	0.29
	NOVIEMBRE	1	6	0.17
	DICIEMBRE	2	3	0.67
	ENERO	2	3	0.67
	FEBRERO	0	3	0.00
	MARZO	1	3	0.33
	ABRIL	1	2	0.50
	MAYO	4	4	1.00

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tabla N° 28: Indicador de Eficacia: Proyectos por días

N° de Observaciones	Frecuencia	Índice de Eficacia		
	Proyectos por día	Proyectos Culminados en tiempo indicado	Proyecto Planificado	$\frac{\text{Proyectos culminados en el tiempo indicado}}{\text{Proyecto Planificado}}$
FEBRERO	11/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	13/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	14/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	15/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	16/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	17/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	18/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	20/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	21/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	22/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	23/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	24/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	25/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	27/02/2017	0	3	0.00
FEBRERO	28/02/2017	0	3	0.00
MARZO	01/03/2017	0	3	0.00
MARZO	02/03/2017	0	3	0.00
MARZO	03/03/2017	0	3	0.00
MARZO	04/03/2017	0	3	0.00
MARZO	06/03/2017	0	3	0.00
MARZO	07/03/2017	0	3	0.00
MARZO	08/03/2017	0	3	0.00
MARZO	09/03/2017	0	3	0.00
MARZO	10/03/2017	0	3	0.00
MARZO	11/03/2017	0	3	0.00
MARZO	13/03/2017	0	3	0.00
MARZO	14/03/2017	0	3	0.00
MARZO	15/03/2017	0	3	0.00
MARZO	16/03/2017	0	3	0.00
MARZO	17/03/2017	0	3	0.00

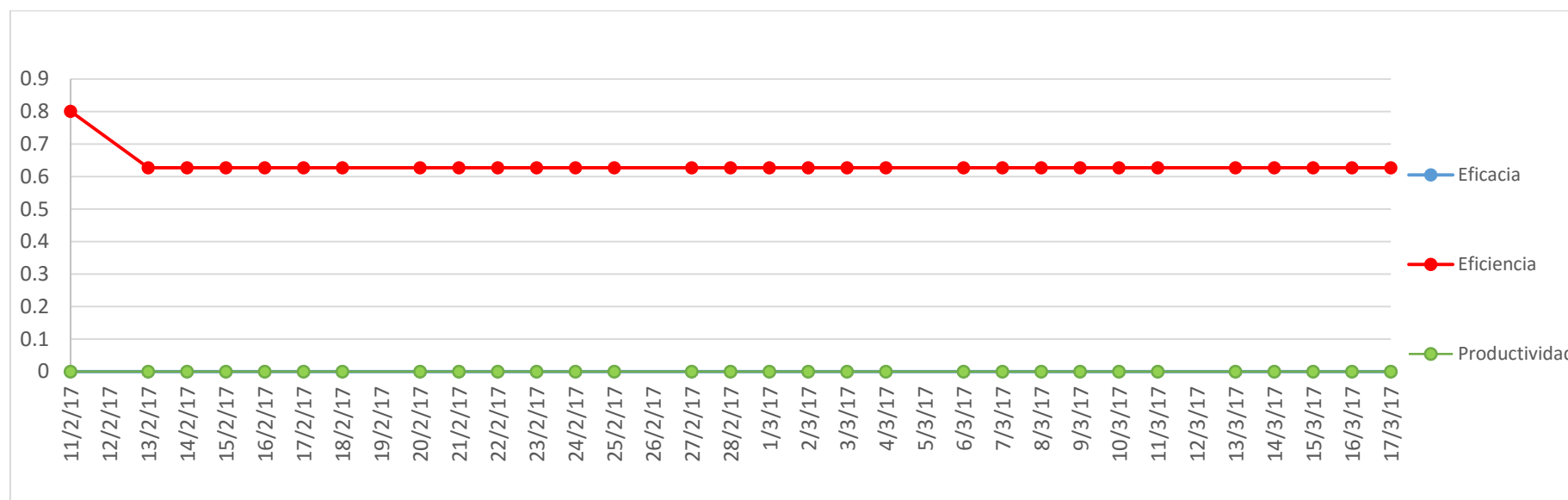
N° de Observaciones	Frecuencia	Índice de Eficacia		
	Proyectos por día	Proyectos Culminados en tiempo indicado	Proyecto Planificado	$\frac{\text{Proyectos culminados en el tiempo indicado}}{\text{Proyecto Planificado}}$
ABRIL	20/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	21/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	22/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	24/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	25/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	26/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	27/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	28/04/2017	0	2	0.00
ABRIL	29/04/2017	0	2	0.00
MAYO	02/05/2017	1	4	0.25
MAYO	03/05/2017	1	4	0.25
MAYO	04/05/2017	1	4	0.25
MAYO	05/05/2017	1	4	0.25
MAYO	06/05/2017	1	4	0.25
MAYO	08/05/2017	1	4	0.25
MAYO	09/05/2017	1	4	0.25
MAYO	10/05/2017	1	4	0.25
MAYO	11/05/2017	1	4	0.25
MAYO	12/05/2017	1	4	0.25
MAYO	13/05/2017	1	4	0.25
MAYO	15/05/2017	1	4	0.25
MAYO	16/05/2017	1	4	0.25
MAYO	17/05/2017	1	4	0.25
MAYO	18/05/2017	1	4	0.25
MAYO	19/05/2017	1	4	0.25
MAYO	20/05/2017	1	4	0.25
MAYO	22/05/2017	1	4	0.25
MAYO	23/05/2017	1	4	0.25
MAYO	24/05/2017	1	4	0.25
MAYO	25/05/2017	1	4	0.25

Fuente: SC Ingenieros de Proyectos S.A.C

Se procedió a realizar este nivel de detalle para que el análisis de los datos sea más provechoso y se pueda obtener información relevante sobre el comportamiento de las variables.

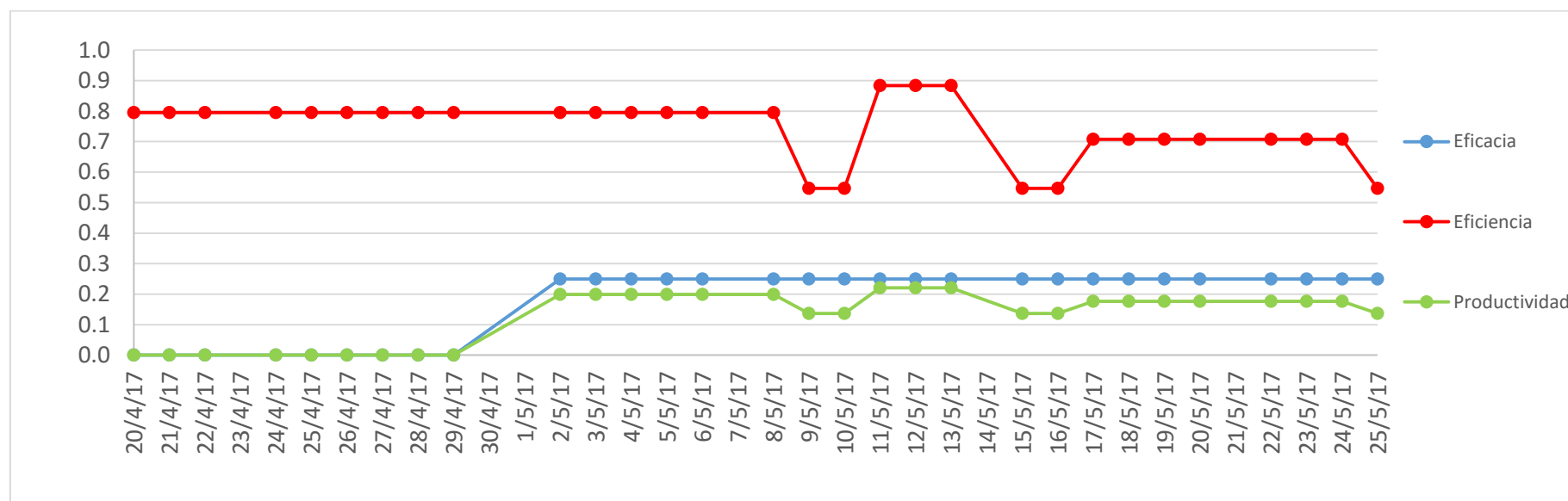
De las tablas mencionadas se desglosó los proyectos de cada mes, en días bajo el criterio excluyente de los días feriados, garantizando a su vez la lectura de datos objetiva y precisa posible. De las mismas se pudo obtener el siguiente análisis del comportamiento de la variable dependiente:

Gráfico N° 14: Comportamiento de la variable dependiente – Antes



Fuente: Elaboración Propia

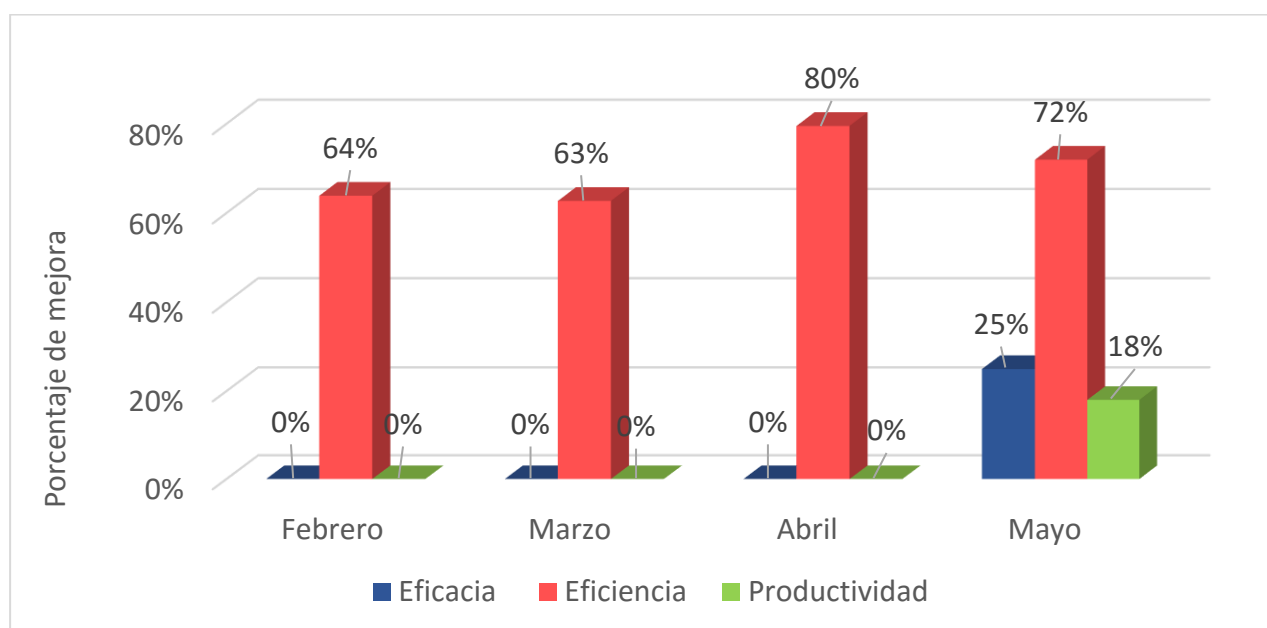
Gráfico N° 15: Comportamiento de la variable dependiente – Después



Fuente: Elaboración Propia

Se evidencia los cambios notorios en el mes de mayo, en el cual tanto la eficacia como la productividad incrementaron a diferencia de los meses febrero y marzo. La eficacia se mantuvo constante desde el 02 de mayo hasta la última fecha en la cual se realizó el corte. La productividad, sin embargo tuvo como límite inferior el 0.1 y como máximo 0.2. La eficiencia mejoró en abril a diferencia de febrero y marzo y se restableció a partir del 19 de mayo con un 0.7 el nivel de eficiencia.

Gráfico N° 16: Crecimiento en la situación actual mejorada



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se muestra por meses la evolución de lo implantado, del cual en el mes de abril se denota que la eficiencia logra su máximo nivel al 80%, la eficacia y la productividad por otro lado lo logran en el mes de mayo al 25% y 18% respectivamente. A nivel general los incrementos entre la base antes y después de la eficacia fue del 0% al 18%, de la eficiencia del 63% al 74% y la productividad del 0% al 13%

2.7.5. Análisis Económico – Financiero

Tabla N° 29: Costos de Compra

Costo de Compra:	\$	kg	\$/kg
Antes	\$161,486.80	76014.21034	\$2.12
Despues	\$23,253.42	11227.07	\$2.07

Fuente: Elaboración propia

El costo total de \$161,486.80 y \$23,253.42 respectivamente, es la sumatoria de los costos de fabricación los cuales incluyen: accesorios, pintura, alquiler, costo de compra del acero y mano de obra para la base de datos antes y después. La división entre los costos totales y los kilogramos de acero, brinda el costo de compra por kilogramo, mostrándose la diferencia de 0.64 kg/\$.

Tabla N° 30: Precio de Venta

	Antes	Despues
Precio de venta	\$2.77	\$ 2.96

Fuente: Elaboración propia

Para ambos casos (antes y después) se sumó el precio de venta del proyecto para el cliente de la base “antes” y “después” según sea el caso, luego cada monto fue dividido entre los kilogramos de acero empleados según el periodo “antes” o “después”, obteniéndose los datos mostrados cuyo beneficio es de 0.89kg/\$ entre el antes y después. Evidenciándose que se emplea menor cantidad de kilogramos de acero sin afectar el costo final hacia el cliente, maximizándose las ganancias.

Tabla N° 31: Beneficio / Costo

ene-feb antes	abril-mayo despues
\$ 3,331.73	\$ 1,655.58
-\$ 278.86	\$ 135.06
\$ 5.14	\$ 59.00
\$ 4,182.66	\$ 5,427.25
\$ 1,511.45	\$ 2,665.58
	\$ 651.51
	\$ 1,000.35
\$ 8,752.12	\$11,594.33

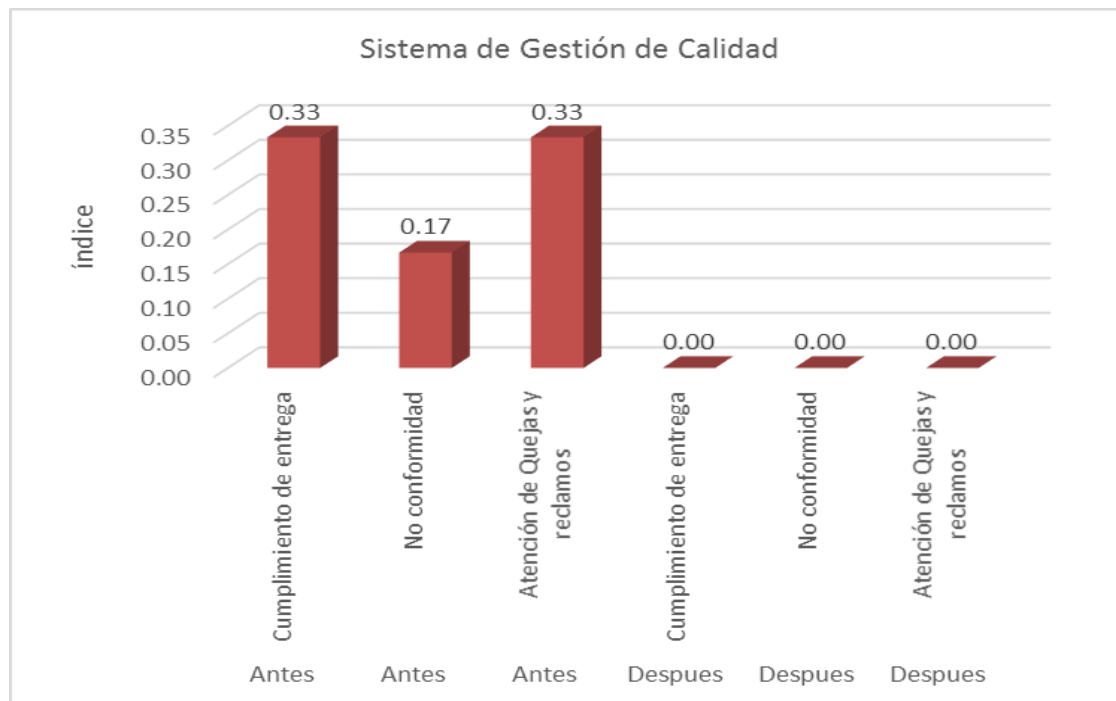
Fuente: Elaboración propia

Los datos mostrados son las ganancias por día de la base antes (febrero – Marzo) y después (Abril – Mayo), cuya diferencia de ambos totales resulta \$2842.21. Considerando el costo de implantar el Sistema de Gestión de Calidad de monto \$2703. Tras la división de ambos se obtiene como resultado “1”, número que indica que es viable la implementación de esta propuesta.

III: RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

Gráfico N° 17: Variable Independiente



Fuente: SCI Ingenieros de Proyectos S.A.C

Tras analizar los resultados se obtuvo en los tres indicadores como índice 0, debido a que se ha cumplido con el objetivo de implantar las 4 mejoras, evidenciándose con el resultado de que en esos 30 días no hemos contado con demoras en los cumplimientos de entrega, 0 no conformidades y 0 atención de quejas y reclamos.

3.2. Análisis Inferencial

Análisis de la hipótesis general

H_a: La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a la serie de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos

datos son en cantidad 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 32: Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad ^a			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_despues	.758	30	.000

a. Productividad_Antes es constante. Se ha omitido.

b. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N°32, se verifica que la significancia de las productividades, antes es constante (0.000) y después es 0.000, dado que la productividad antes y después es menor que 0.05, se determina según la regla de decisión, la toma de la hipótesis para el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

H_a : La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Regla de decisión:

H_0 : $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a : $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla N° 33: Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_Antes	30	0.00	0.00	0.00	0.00
Productividad_despues	30	0.13	0.09	0.00	0.22

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 33 en mención, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.00) es menor que la media de la productividad después (0.13), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, motivo suficiente de rechazo ante la hipótesis nula, la cual indica que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Con la finalidad de corroborar el análisis, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 34: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Productividad

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad_despues - Productividad_Antes
Z	-4.050 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 34, se valida que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la productividad, se constata que la significancia de esta prueba dirigida hacia la productividad antes y después es de 0.000, por resultante y acorde a la regla de decisión se objeta la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la productividad en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Con la finalidad de comprobar la hipótesis específica se determina si la serie de datos de eficiencia antes y después son valores paramétricos o no paramétricos, para una muestra de 30 días, se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 35: Prueba de normalidad de la eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANTES	.180	30	.000
EFICIENCIA_DESPUES	.796	30	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 35, se verifica que la significancia de las eficiencias, antes es 0.000 y después 0.000, dado que la eficiencia antes y después es menor que 0.05, se

determina según la regla de decisión, la toma de la hipótesis para el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis primera hipótesis específica.

H_0 : La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

H_a : La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla N° 36: Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA_ANTES	30	.6357	.03104	.63	.80
EFICIENCIA_DESPUES	30	.7453	.10150	.55	.88

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 36 en mención, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.6357) es menor que la media de la eficiencia después (0.7453), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, motivo suficiente de rechaza ante la hipótesis nula, la cual indica que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la

eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Con la finalidad de corroborar el análisis, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 37: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA_DESPUES - EFICIENCIA_ANTES
Z	-4.090 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 37, se valida que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficiencia, se constata que la significancia de esta prueba dirigida hacia la eficiencia antes y después es de 0.000, por resultante y acorde a la regla de decisión se objeta la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Con la finalidad de comprobar la hipótesis específica se determina si la serie de datos de eficacia antes y después son valores paramétricos o no paramétricos, para una muestra de 30 días, se realiza el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla N° 38: Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad ^a			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Despues	.577	30	.000

a. Eficacia_Antes es constante. Se ha omitido.

b. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 38, se verifica que la significancia de la eficacia, antes es constante y después 0.000, dado que la eficacia antes y después es menor que 0.05, se determina según la regla de decisión, la toma de la hipótesis para el uso de un estadígrafo no paramétrico, para este caso se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis primera hipótesis específica.

H₀: La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la eficacia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

H_a: La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Regla de decisión:

H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

H_a: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla N° 39: Comparación de medias de eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_Antes	30	0.0000	0.00000	0.00	0.00
Eficacia_Despues	30	.1750	.11652	0.00	.25

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 39 en mención, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.000) es menor que la media de la eficacia después (0.1750), por lo tanto no se cumple **H₀:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, motivo suficiente de rechazo ante la hipótesis nula, la cual indica que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 no mejora la eficacia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C. y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en el área de producción de la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

Con la finalidad de corroborar el análisis, se procede al análisis de p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla N° 40: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia.

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia_Despues - Eficacia_Antes
Z	-4.583 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla N° 40, se valida que la significancia de la prueba de Wilcoxon aplicada a la eficacia, se constata que la significancia de esta prueba dirigida hacia la eficacia antes y después es de 0.000, por resultante y acorde a la regla de decisión se objeta la hipótesis nula y se acepta que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 mejora la eficacia en la empresa SC Ingenieros de Proyectos S.A.C.

IV: DISCUCIONES

- Se demuestra que una correcta implementación del sistema de gestión de calidad genera un incremento en la productividad, ya que se acepta la hipótesis alterna sobre la nula, resultando válida la definición brindada por Bertrand y Prabhakar en esta tesis que indica que ambas se encuentran relacionadas ya que la productividad describe las características cuantitativas y las cualitativas son descritas por la calidad (1989, p.392). A su vez se demuestra lo expuesto por Hossen (2015, párr. 2) acerca de la implementación de un SGC para su sistema de producción (proceso core), ya que indica que ambos no son excluyentes y el primero ayuda al éxito del segundo. Para la presente investigación se acoto y dirigió los esfuerzos hacia el proceso core, emulando las acciones del autor, obteniéndose un resultado favorable.
- La eficiencia forma parte del producto que da origen a la productividad, resultando favorable tras la prueba de Wilcoxon, obteniéndose un índice porcentual de 14.7% indicando que creció en ese porcentaje la utilización de los recursos en producción para el logro de resultados, tal como lo define la CONEVAL (2013). Por ello se coincide con el autor Ugaz (2012) que al mejorar el procedimiento de diseño, los cortes permitieron que sea eficiente el uso de los recursos minimizando los costos y maximizando las ganancias.
- La eficacia en su estadístico de prueba de Wilcoxon rechaza la hipótesis nula aprobándose la hipótesis alterna, generándose un índice porcentual de 17% a consecuencia de la implementación del sistema de gestión de calidad; además, se logró una mejor satisfacción al cliente dado que los proyectos se entregan en los tiempos planificados esto le permitió a la empresa incrementar sus ganancias y a la vez ser más productiva. Contrastando con el autor Gutiérrez (2010, p.22), la eficacia tiene como finalidad, optimizar y formar en las buenas prácticas al equipo, buscándose siempre obtener la menor cantidad de errores, validándose bajo este fundamento el resultado obtenido. Además Ugaz (2012) aplica para mejorar el control de los tiempos de entrega para reducir costos que generan el no control de esta variable a través de la estandarización de procesos, hecho aplicado en esta investigación

V: CONCLUSIONES

- Los resultados que se obtuvieron del periodo antes 0% y después 13% evidencia el incremento del 13% en productividad y ello se debe al producto de la eficacia y eficiencia, concluyendo que una correcta implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 genera este resultado trayendo consigo un desarrollo sostenible.
- Se concluye que la eficiencia mejoró con la optimización de recursos humanos y materiales reflejándose en el incremento de la ganancia al 37.6%, debido a que en la periodo antes se obtuvo 0.64 kg/\$ y de su periodo después 0.88 kg/\$. Este resultado nos revela que la optimización del material planteada en la etapa de diseño gracias al software genera que se gaste menos comprando materiales así como la planificación logra que se tome conciencia de la cantidad real de recursos humanos a requerir.
- Se colige que la mejora de la eficacia debido a la entrega oportuna de sus proyectos, implica que en el área de producción se controla las solicitudes de cambio y se realiza una correcta planificación con respecto al tiempo ya que al tener una eficacia antes de 0% debido a que era usual entregar los proyectos fuera de tiempo con desviación de más de 2 días, en comparación a la eficacia después de 17.5%, debido a que se entregaba los proyectos en fecha en su mayoría. Se evidencia la mejora de esta variable, entregándose a tiempo lo acordado.

VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda mejorar los objetivos de calidad del incremento de la productividad en un 10% ya que actualmente se cumple, sin embargo con la finalidad de incentivar la mejora a todo nivel de la organización cada año debería incrementarse exponencialmente para ser más eficientes y eficaces cada día
- Se recomienda mantener y mejorar los canales de comunicación a fin de controlar las posibles solicitudes de cambios tardíos y la insatisfacción del cliente, tópicos que alteran la variable eficacia
- Se recomienda mantener capacitaciones constantes en el proceso de diseño y los otros procesos operativos, con la finalidad de que se desarrolle la transferencia de conocimiento, ya que de no seguir capacitándose y haciendo las cosas según los procesos estandarizados afectaría la eficiencia obtenida en este periodo de tiempo.

VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, Luz. La Gestión de Calidad en obras de líneas de Transmisión y su impacto en el éxito de las empresas constructoras. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. 2011. 126 pp.

ÁLVAREZ, Rafael. Estadística aplicada a las ciencias de la salud. España: Ediciones Díaz Santos, 2007. 56 pp. ISBN 9788479788230

ARIMÓN, Gabriel y TORELLO, Mariella. Productividad Total de Factores: Revisión metodológica y una aplicación al sector manufacturero Uruguayo. Montevideo: Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. 1997. 56 pp.

ÁVILA, Hector. Introducción a la metodología de la investigación. Chihuahua: Eumed. 2006. 196 pp. ISBN 8469019996.

BERGLUND, Magnus y JÖNSSON, Anna. ISO 9001:2015 implementation at a manufacturing company. Halmstad: Halmstad University. 2016. 75 pp.

BERNAL, César. Metodología de la Investigación. 3^{era} ed. Bogotá: Pearson Educación. 2010. 322 pp. ISBN 9789586991285.

CEPAL: "Necesitamos una economía más basada en el conocimiento". *América Economía*, 2014.

CEPLAN: en el marco de TLC entre Perú y China se debe promover la cooperación. *América Economía*, 2014

CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial, 5^{ta} ed. Lima: Moshera. 2003. 742 pp. ISBN 9972813053

DE NIEVES, Carmen y ROS, Lorenzo, Comparación entre los modelos de gestión de calidad total: EFQM, Gerencial de Deming, Iberoamericano para la excelencia y Malcom Baldrige. Situación frente a la ISO 9000. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena. 2006

DEL ÁGUILA, Laly. Análisis y mejora de procesos de una empresa consultora en base a la implementación de ISO 9001:2008 y Balance Scorecard. Título de Ingeniera Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2014.

DEPARTAMENTO Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores. Bogotá: Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística. 2013. 42 pp.

El BCR baja estimado del PBI del 2017, pese expectativas del MEF. *El Comercio*, 2016.

EXPORTACIONES agropecuarias no tradicionales de Perú se recuperan en abril. *América Economía*, 2016.

FALEN, Luis. ¿Qué le espera a la economía peruana en el 2016?, *Semana Económica*. 2015.

FERNÁNDEZ, Alberto. Consultor para la Dirección de Recursos Humanos. Madrid: Especial Directivos, 2007. ISBN 9788493590246

FERNÁNDEZ, Ricardo. Sistema de gestión de la calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales. Alicante: Editorial Club Universitario. 2006. 172 pp. ISBN 9788484545040

FLORES, Clorinda. Economía peruana: El sector metalmecánico espera mover \$1000 millones. *Diario Correo*. 2015.

FLORES, Hugo. ¿Cuál es el futuro de la industria de los metales en el Perú? *América Economía*. 2016.

GOBIERNO Inició el cambio de estructura productiva. *Diario Oficial El Peruano*, 2016.

GÓMEZ, Eva. Una mirada colectiva a los Sistemas Integrados de Gestión. 1. Madrid: Bureau Veritas. 2015. ISBN 9788460670797

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3^{era} ed. México D.F.: McGraw-Hill. 2010. 383 pp. ISBN 9786071503152

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 5^{ta} ed. México D.F.: McGraw-Hill. 2010. 656 pp. ISBN 9786071502919

HOSSEN, Md Uday. Updating IMS program to meet ISO 9001-2015 requirements in a steel construction company. Bachelor of Engineering in Industrial Management. Kokkola: Centria University of Applied Sciences. 2015

HURTADO, Iván y TORO, Josefina. Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambios. 5^{ta} ed. Caracas: CEC S.A. 2007. 179 pp. ISBN 9803284134

ICART [et al]. Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis. Barcelona: Universitat Barcelona. 2012. 252 pp. ISBN 9788447535989

INFORMACIÓN comercial española – ICE. Conceptos básicos de economía, No. 2761, p. 1. 2003.

INTERNATIONAL Organization for Standardization, Norma ISO 9000:2015: Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario. Ginebra. 2015. 54 pp.

INTERNATIONAL Organization for Standardization, Norma ISO 9001:2015: Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. Ginebra.2015. 43 pp.

JOHNSON, Robert y KUBI, Patricia. Estadística elemental: lo esencial. 10^{ma} ed. México: Cengage Learning Editores. 2008. 727 pp. ISBN 9786074818550

KERLINGER, Fred y LEE, Howard. Investigación del comportamiento. 4^{ta} ed. México: McGraw-Hill. . 2002. 810 pp. ISBN 9701030702.

KRAJEWSKI, Lee y RITZMAN, Larry. Administración de operaciones: estrategia y análisis .5^{ta} ed. México: Pearson Educación. 2000. 754 pp. ISBN 9789684444119

LANDEAU, Rebeca. Elaboración de Trabajos de Investigación. Caracas: Alfa. , 2007.189 pp. ISBN 9803542141

LÓPEZ, Jorge. +Productividad. Indiana: Palibrio. 2013. 276 pp. ISBN 9781463374792.

LÓPEZ, Susana. Implantación de un sistema de calidad: los diferentes sistemas de calidad existentes en la organización. Vigo: Ideas propias Editorial. 2006. 176 pp. ISBN 9788496578258

MANUAL para el Diseño y la Construcción de Indicadores. Instrumentos principales para el monitoreo de programas sociales de México. México D.F.: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social - CONEVAL. 2013. 71 pp. ISBN 9786079598662

MANUFACTURASNEWS. Boletín Sectorial: Metalmecánico y Manufacturas. No. 16-05, p. 1. 2016.

MEDINA, Josué. Propuesta para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en una empresa del sector construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2013. 116 pp.

MIRANDA, Francisco, CHAMORRO, Antonio y RUBIO, Sergio. Introducción a la gestión de la calidad. Madrid: Delta Publicaciones universitarias. 2007. 257 pp. ISBN 9788496477643

MORA, José. Guía metodológica para la gestión clínica por procesos. Madrid: Ediciones Días de Santos. 2003. 536 pp. ISBN 9788479785833

MUÑOZ, Carlos. Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Pearson Educación. 1998. 323 pp. ISBN 9789701701393.

NAVA, Víctor. ¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales. México D.F.: Editorial Limusa. 2005. 184 pp. ISBN 9681865790

NAVARRO, Emilio. La Industria Metal Mecánica Peruana. *Panorama Cajamarquino*. 2012.

NÚÑEZ, J.R. Metodología de las ciencias sociales. Barcelona: Alfadil. 1989. 227 pp. ISBN 9789806005556

OFICINA de Comunicaciones del Ministerio de Economía y Finanzas, Ministro Segura: El Acuerdo Transpacífico es el más moderno y ambicioso realizado en la última década. 2015.

PERÚ: exportación del sector metalmecánico suma US\$700 millones. *América Economía*, 2012.

PERÚ liderará el crecimiento económico en América Latina. *Diario Oficial El Peruano*, 2016.

PROKOPENKO, Humberto. La gestión de la productividad. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1989. 333 pp. ISBN 9223059011

REAL Academia Española – RAE. Madrid: Real Academia Española. 2016

RODRÍGUEZ, Carlos. El nuevo escenario, la cultura de la calidad y productividad en las empresas. Jalisco: ITESCO. 1993. 428 pp. ISBN 9686101284

RÖYTTÄ, Juuso. Implementing or updating ISO 9001 for small and medium - sized enterprises. Kokkola: Centria University of Applied Sciences. 2016. 44 pp.

SABINO, Carlos. El proceso de investigación. Caracas: Panapo. 1992. 216 pp.

SICKINGER - NAGORNI, Rajka y SCHWANKE, Jana. The new ISO 9001:2015: Its opportunities and challenges. Tampere: Tampere University of Applied Sciences. 2016. 119 pp.

SIMOLA, Senni. Environmental and quality management systems. Lahti: Lahti University of Applied Sciences. 2015. 55 pp.

SNI: "Industria seguiría sin crecer durante el 2016". *El Comercio*, 2015.

TAMAYO Y TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4. Distrito Federal de México: Limusa. 2003. 175 pp. ISBN 9681858727

TRANCHARD, Sandrine. Cómo contribuyen las normas a las Economías Globales. ISO FOCUS. 2016. No. 118, p. 42-49.

UGAZ, Luis. Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de Fabricación de Lejías. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 2012. 133 pp.

VALENCIA, Raúl. Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 en una pyme de confección de ropa industrial en el Perú con énfasis en producción. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2012. 184 pp.

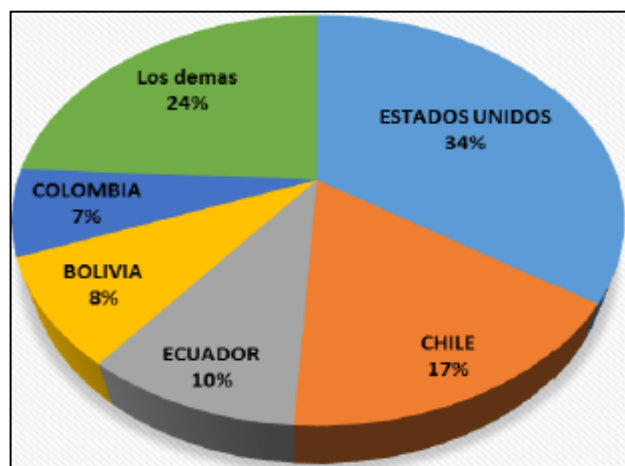
ANEXOS: GRÁFICOS

Gráfico N° 18: Proyecciones del Sector Minería



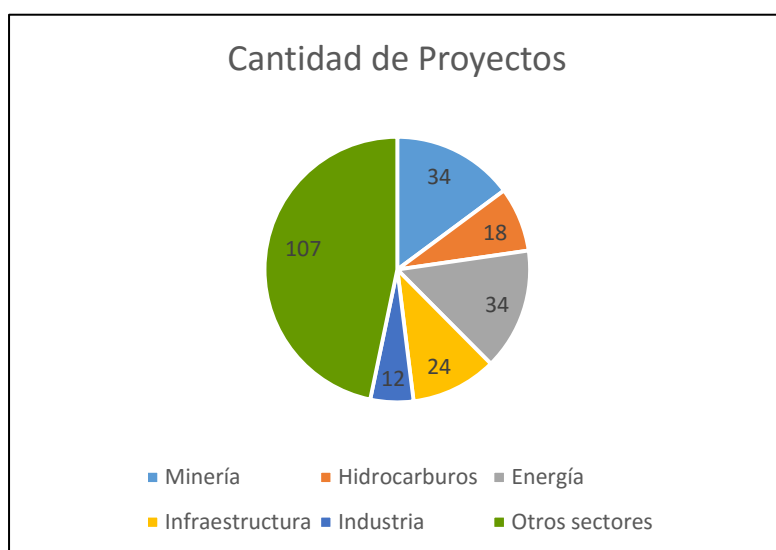
Fuente: APOYO Consultoría - Semana Económica (2015)

Gráfico N° 19: Principales destinos de Exportación del Sector Metalmeccánico



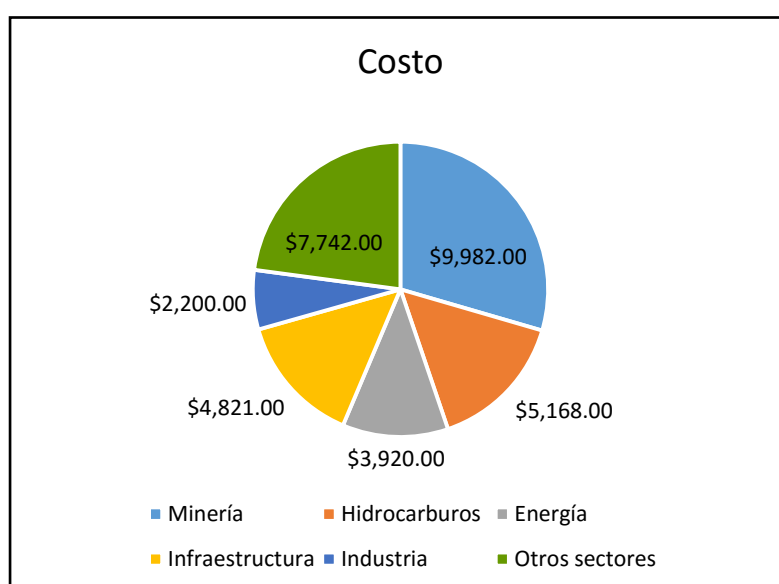
Fuente: Boletín Sectorial- ADEX (2016)

Gráfico N° 20: Proyectos de Inversión: Cantidad de Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico N° 21: Costos por Proyecto de Inversión



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO DE TABLAS

Tabla N° 41: Matriz de Operacionalización

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente	Sistema de Gestión de Calidad	“Un Sistema formalizado que documenta la estructura, responsabilidades y procedimientos requeridos para lograr una gestión eficaz de la calidad”. (American Society of Quality, 2016).	Es un sistema estructurado que a través de los requisitos del estándar internacional asegura la calidad y satisfacción del cliente.	Calidad	$\text{Nivel de cumplimiento de entrega} = \frac{\text{T de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$ $\text{Índice de No Conformidad} = \frac{\text{N° de Productos no conformes}}{\text{N° Total de Productos}}$	Razón
				Satisfacción del Cliente	$\text{Nivel de Atención de Quejas y Reclamos} = \frac{\text{N° de quejas y reclamos recibidos}}{\text{N° Total de ventas}}$	Razón
Dependiente	Productividad	“Medida de eficiencia económica que resulta de la relación entre los recursos utilizados y la cantidad de productos o servicios elaborados”. (Rodríguez, 1993).	La productividad es un indicador que nos permite medir la eficacia y la eficiencia	Eficacia	$\text{Índice de Eficacia} = \frac{\text{Proyectos culminados en el tiempo indicado}}{\text{Proyecto Planificado}}$	Razón
				Eficiencia	$\text{Eficiencia en MP} = \frac{\text{Und. Fabricadas en Kg}}{\text{Und. planificadas de fabricación en Kg}}$	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 42: Instrumento de Verificación de Calidad

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD

N° Observaciones	Frecuencia	Nivel de Cumplimiento de Entrega			Índice de No Conformidad		
	Proyecto por mes	N° Total de Pedidos No entregados a tiempo	N° total de pedidos despachados	$\frac{\text{N° de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{Total de pedidos despachados}}$	N° de Productos no Conformes	N° Total de Productos	$\frac{\text{N° de Productos no conformes}}{\text{N° Total de Productos}}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43: Instrumento de Verificación de Satisfacción de Cliente

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE

N° de Observaciones	Frecuencia	Nivel de Atención de Quejas y Reclamos		
	Proyectos por Mes	N° de Quejas/Reclamos recibidas	N° Total de ventas	$\frac{\text{N° de quejas y reclamos recibidas}}{\text{N° Total de ventas}}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 44: Instrumento de Verificación de Eficacia

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

LISTA DE VERIFICACIÓN DE EFICACIA

N° de Observaciones	Frecuencia	Índice de Eficacia		
	Mensual	Proyectos Culminados en tiempo indicado	Proyecto Planificado	$\frac{\text{Proyectos culminados en el tiempo indicado}}{\text{Proyecto Planificado}}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45: Instrumento de Verificación de Eficiencia

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN


LISTA DE VERIFICACIÓN DE EFICIENCIA

N° de Observaciones	Frecuencia	Eficiencia de Materia Prima		
	Mensual	Unidades fabricada en kg	Unidades planificadas de fabricación en Kg	$\frac{\text{Und. Fabricadas en Kg}}{\text{Und. planificadas de fabricación en Kg}}$

Fuente: Elaboración propia

ANEXO DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 4: Juicio de Expertos I

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LISTA DE VERIFICACIÓN

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1								
1	Nivel de cumplimiento de entrega	✓		✓		✓		
2	Índice de no conformidad							
DIMENSIÓN 2								
3	Nivel de atención de quejas y reclamos	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 3								
6	Índice de Eficacia	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 4								
7	Eficiencia de Mano de Obra	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

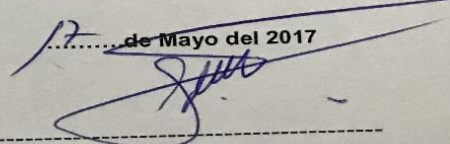
Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: Jorge Maldonado G DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


17 de Mayo del 2017



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración N° 5: Juicio de Expertos II

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LISTA DE VERIFICACIÓN

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
1	Nivel de cumplimiento de entrega							
2	Índice de no conformidad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 2							
3	Nivel de atención de quejas y reclamos	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 3							
6	Índice de Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 4							
7	Eficiencia de Mano de Obra							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI NO

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [] No aplicable []

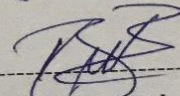
Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Leonidas Bravo Rojas DNI: 08638386

Especialidad del validador: ING. IND. MEC. DR.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

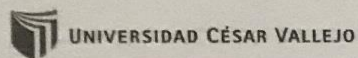
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

15 de Mayo del 2017


Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración N° 6: Juicio de Experto III



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LISTA DE VERIFICACIÓN

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
1	Nivel de cumplimiento de entrega			✓				
2	Índice de no conformidad			✓				
	DIMENSIÓN 2	Si	No	Si	No	Si	No	
3	Nivel de atención de quejas y reclamos			✓				
	DIMENSIÓN 3	Si	No	Si	No	Si	No	
6	Índice de Eficacia			✓				
	DIMENSIÓN 4	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Eficiencia de Mano de Obra			✓				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Daniel R Silva DNI: 10192639

Especialidad del validador: Msc IT, ING INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

12 de Mayo del 2017

**DANIEL RICARDO
SILVA SIU**
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 446242

Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración Propia

N°	Procedimiento Actual							Procedimiento mejorado							
	RESPONSABLE	DETALLE DEL PROCEDIMIENTO	Tipo de Actividad					DETALLE DEL PROCEDIMIENTO	Tipo de Actividad						
			Operación	Revisión	Traslado	Espera	Archivo		Operación	Revisión	Traslado	Espera	Archivo		
	INICIO	Proyecto para cotizar													
1	Ingeniero de Diseño	Recepciona solicitud de calculo estructural de planos	●					Recepciona solicitud de cálculo estructural	●						
2	Ingeniero de Diseño	verifica requisitos de clientes		●				verifica requisitos de clientes		●					
3	Ingeniero de Diseño	Analiza estructura de plano		●				Genera en software DIAMONDS cálculo de perfiles, soldaduras y uniones	●						
4	Ingeniero de Diseño	Elabora metrado manual de la estructura	●					Espera 1 a 2 días						●	
5	Ingeniero de Diseño	Espera de 1 día a 1 semana					●	Procesa cálculos obtenido	●						
6	Ingeniero de Diseño	Transfiere datos a formato excel	●					Modela estructura en TEKLA STRUCTURE	●						
7	Ingeniero de Diseño	Espera de 1 día a 3 días la transferencia de información					●	Espera 3 horas a 2 días						●	
8	Ingeniero de Diseño	Obtiene data necesaria y ordena información util	●					Obtiene peso exacto de estructura y genera plano en revisión A	●						
9	Ingeniero de Diseño	Envía información a logística			●			Espera 3 horas a 2 días						●	
10								Envía información a logística				●			
Total			4	2	1	2	0	Total	5	1	1	3	0		
	INICIO	Proyecto aprobado													
10	Ingeniero de Diseño	Recepciona orden de fabricación	●					Recepciona orden de fabricación	●						
11	Ingeniero de Diseño	Solicita plano de diseño y plano de fabricación	●					Revisa plano de diseño		●					
12	Ingeniero de Diseño	Espera 4 días a 2 semanas					●	Revisa plano de fabricación y valida pesos de estructura		●					
13	Ingeniero de Diseño	Recepciona plano de fabricación en revisión 0	●					Cambia versión de plano a revisión 0	●						
14	Ingeniero de Diseño	Transfiere datos a formato excel	●					Introduce datos a TEKLA STRUCTURE	●						
15	Ingeniero de Diseño	Espera 1/2 a 3 días					●	Obtiene lista de materiales con longitudes exactas y pesos	●						
16	Ingeniero de Diseño	Genera lista de materiales	●					Ingresa datos a software opticurt / optinest	●						
17	Ingeniero de Diseño	Calcula cantidad de perfiles a usar	●					Genera matriz de optimización	●						
18	Ingeniero de Diseño	Espera 30 minutos a 1 hora					●	Recepciona y registra en formato de control de producción	●						
19	Ingeniero de Diseño	Revisa estado y cantidad de material reciclado		●				Deriva planos aprobados en revisión 0, matriz de optimización y control de producción a Producción					●		
20	Ingeniero de Diseño	Espera 30 minutos a 1 hora					●	Revisa estado y cantidad de material reciclado		●					
21	Ingeniero de Diseño	Genera resumen de materiales	●					Genera lista de materiales de perfiles, insumos y accesorios a PCP	●						
22	Ingeniero de Diseño	Registra en formato de control de producción	●					Envia documentación al área de producción					●		
22	Ingeniero de Diseño	Deriva control de producción a otras áreas			●										
Total			8	1	1	4	0	Total	7	3	2	0	0		